Aus der Chirurgischen Klinik des Städt. Krankenhauses
Berlin-Wilmersdorf
(Direktor: Prof. Dr. W. Baetzner)

Die Narkose im Kindesalter

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

William Kershaw
aus Jamaica, New York (USA)

Tag der Promotion: 6. August 1938

Druck: Karl u. Richard Hoffmann, Bln.-Charlottenburg, Schillerstr, 44.

M 201

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Siebeck
Referent: Prof. Dr. Baetzner.
Korreferent: Prof. Dr. Rostock

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543924_0074

Die moderne Narkoseforschung brachte in den letzten Jahren eine ganze Reihe von neuen Betäubungsmitteln bzw. eine neue Narkosetechnik, die auch in die Kinderchirurgie Eingang gefunden haben und hier eine Revision mancher Fragen herbeiführten. In den größeren Werken über die Schmerzbetäubung — nennen wir hier von den älteren Autoren nur die klassische Arbeit von v. Brunn (1913) und von den neueren die ausführliche Monographie von Killian (1934) — finden wir jedoch keinen speziell der Frage der Narkose im Kindesalter gewidmeten Abschnitt. Erst in jüngster Zeit nehmen erfreulicherweise unter dem sehr umfangreichen Narkoseschrifttum die Veröffentlichungen über Schmerzbetäubung zu operativen Zwecken bei Kindern einen größeren Raum ein als früher, was wohl mit der Einführung einer ganzen Reihe unserer Betäubungsverfahren im Zusammenhang steht. Unsere Arbeit beschränkt sich darauf, den derzeitigen Stand der Theorie und Praxis der Narkose im Kindesalter auf Grund der vorliegenden Daten im Weltschrifttum und Erfahrung darzulegen und zu untersuchen, welche alten und neuen Narkosemittel sich für chirurgische Eingriffe bei Kindern am besten bewährt haben, und wie weit sie hier die Forderungen einer sog. „Idealnarkose" erfüllen.

Die Grundsätze der Schmerzbetäubung im Kindesalter können nicht ohne weiteres nach denjenigen des Erwachsenen bemessen werden. Weist doch der kindliche Organismus im Vergleich zu dem des Erwachsenen bedeutende Unterschiede auf, in erster Linie im anatomischen Bau und in der Funktion der meisten Organe und Organsysteme. Die besondere Beziehung des Kindes zur Narkose wird auch durch die Empfindlichkeit seines Atmungszentrums gegenüber den Hypnonarkoticis gekennzeichnet (Röminger). Die Wahl des für die betreffende Altersstufe und den vorliegenden Allgemeinzustand des Kindes zuträglichsten Narkoseverfahrens ist nicht immer leicht und erfordert ganz genaue Kenntnisse der Eigenart des kind-

lichen Organismus. Denn allgemein gültige Regeln lassen sich ja hier schwer aufstellen, und was für den Erwachsenen richtig und gefahrlos erscheint, kann für die kindlichen Verhältnisse schädlich sein. Ganz abgesehen davon, daß ein Kind durchaus nicht als Erwachsener im Kleinen betrachtet werden kann, sind die seelischen Empfindungen eines Kindes, das sich einem operativen Eingriff unterziehen muß, ganz andere als die des erwachsenen Patienten. Das Kind hat oft eine ungeheure Angst vor dem Narkotisiertwerden. Es ist mißtrauisch dem Arzte gegenüber, weil ihm die Einsicht in die Notwendigkeit der Narkose und des chirurgischen Eingriffs meist fehlt. So können sich die dabei erlebten Vorgänge bei der besonders labilen Psyche des Kindes als seelische Beleidigung darstellen und sich in eine Minderung der körperlichen Widerstandskraft, ja sogar in schwere Shockzustände umsetzen. Auch die Bedingungen für eine Narkose weichen beim Kinde von den für die Erwachsenen gültigen vielfach ab. So sind z. B. die unvernünftigen und widerspenstigen kleinen Patienten auch bei solchen Eingriffen, die an und für sich ganz unbedeutend sind und keine wesentlichen Schmerzen verursachen, sehr oft nicht zu einem ruhigen Verhalten zu bringen. Man ist hier darum öfter als beim Erwachsenen zur Anwendung der Allgemeinnarkose gezwungen, während die örtliche Betäubung nur bei größeren Kindern, bei denen man ein größeres Maß von Vernunft voraussetzen kann, in Frage kommt.

Mit Recht sagt Drevermann, daß Nichtbeachtung der Unterschiede, die in der chirurgischen Behandlung des Kindes und des Erwachsenen bestehen, mitunter zu schweren Störungen beim jugendlichen Organismus führen kann, die den Operationserfolg zu vereiteln oder unter Umständen sogar den Tod herbeizuführen vermögen. Dies gilt u. E. auch besonders für die Anwendung der Narkose im Kindesalter.

In erster Linie sollen die seelischen Erschütterungen einer Operation den Kindern ferngehalten werden. Es muß hier ein Minimum von Shock und postnarkotischen Beschwerden erlangt werden. Die Allgemeinbetäubung kann nun auf den Kranken nach zwei Richtungen nachteilig wir-

ken: 1. als Beeinflussung der Psyche und 2. als Schädigung der Lebensfunktionen. In viel stärkerem Maße als beim Erwachsenen bleiben die Schrecken einer Narkose in der Erinnerung des Kindes haften. Sie behalten oft das Erlebnis einer Inhalationsnarkose noch lange als äußerst unangenehmen Eindruck im Gedächtnis und scheuen daher häufig eine Wiederholung dieser Narkose mehr als eine neue Operation. Jede Inhalationsnarkose stellt also eine schwere psychische Belastung für das Kind dar. Abgesehen von ganz jungen Säuglingen, bei denen man kaum von einer Angst sprechen kann, die sie bei der Einleitung der Narkose empfanden, werden viele Kinder in dem Moment, in dem die Narkosemaske sich ihrem Gesicht nähert, von solchem Angstgefühl und Entsetzen erfaßt, daß die Narkose an dem sich verzweifelt wehrenden und schreienden Kinde nur unter Anwendung von Gewalt ausgeführt werden. Der schwedische Arzt Ygberg meint, daß das ängstliche und mißtrauische Verhalten der Kinder dem Arzt gegenüber sehr häufig seinen Grund darin habe, daß sie eben früher einmal einer auf brüske Weise ausgeführten Narkose unterzogen worden seien.

Die meisten Fälle von Narkosenschreck bei Kindern entstehen durch mangelhafte Technik des Narkotiseurs oder dadurch, daß der Operateur dem Narkotiseur nicht genug Zeit gibt, um das Kind in aller Ruhe in Narkose zu bringen. Um einen Operationsschreck zu vermeiden, müssen die Kinder stets in geeigneter Weise vorbereitet werden. Ygberg verwendet hier zur Vorbereitung Darmzäpfchen als die beste Form, dem Kinde die gewünschte Menge des Narkotikums darzureichen, wie z. B. Opiototal 0,01, Extr. Belladon. 0,015, Cod. phosphor. 0,015, je nach Alter, Körpergewicht usw. in der Zusammensetzung wechselnd.

Aber auch die psychische Vorbereitung darf nicht vernachlässigt werden. Die Eltern erzählen oft dem Kinde vor dem Eingriff, daß die Narkose sehr angenehm sei, daß es überhaupt nichts merken werde, und beim Wiedererwachen dann alles vorbei sei. In Wirklichkeit werden die Kinder dann mit Gewalt auf dem Operationstisch festgehalten, eine Maske wird plötzlich über das Gesicht gelegt und ein fremd und äußerst unangenehm riechendes

Zeug darüber gegossen. Alles ist also ganz anders, als sie es erwartet haben. Man braucht daher nicht überrascht zu sein, wenn sich nach der Inhalationsnarkose schwere psychische Störungen bei Kindern entwickeln.

Bei ganz kleinen Kindern werden solche Störungen durch entsprechende Vorbereitung oft vermieden. So hat der englische Arzt Evans z. B. in netter Weise beschrieben, wie der Narkotiseur vorbereitend mit dem Kinde „Narkose spielen" soll: Das Vertrauen des Kindes gewinnt man viel leichter in seinem Zimmer als im Operationsraum. Man soll sehr freundlich zu ihm sein und es immer beim Vornamen nennen. Nach der Untersuchung erzählt man ihm, die ganze Operation sei ein Spiel. Dabei wird jeder anders verkleidet, ein Arzt bekommt einen weißen Kittel an, ein anderer eine weiße Maske über das Gesicht, das Kind selbst ein Nachthemd usw. Dieses „Spiel" sei aber erst dann zu sehen, wenn ein leichter Wind über die Gesichter der Mitspielenden blase, durch den alle einschlafen. Wenn dann das Kind in den Operationsraum gebracht wird, sagt man ihm: „Jetzt wird das Spiel weiter gespielt!" Das Kind setzt sich selbst die Metallmaske auf, die mit dem N_2O-Apparat in Verbindung steht und schläft leicht ein. Während nun die N_2O-Menge langsam gesteigert wird, verliert das Kind das Bewußtsein.

Man kann Kinder auch dadurch überlisten, daß man sie vorher an die Narkosemaske gewöhnt, wie es z. B. Killian empfiehlt. Man läßt kleine Kinder tagelang vorher mit einer alten Maske spielen und sie sich aufsetzen, so daß dann im Ernstfalle die Narkose — z. B. mit dem geruchlosen Lachgas — so vorgenommen werden kann, daß das Kind den Beginn der Narkose gar nicht merkt. Dem kleinen Kinde kann man das Narkosemittel als „Parfumtropfen" oder als „Zaubertropfen" bezeichnen, die die „Krankheit wegzaubern" sollen (Ygberg). Der erfahrene Narkotiseur wird selbst von Fall zu Fall die beste Art finden, ein Kind für die Narkose vorzubereiten.

Besonders heftig sind die Angstzustände, wenn das Kind schon eine Narkose durchgemacht hat. Als gutes Beispiel hierfür kann der folgende von Ygberg mitgeteilte Fall dienen:

Ein 10-jähriges Mädchen sollte wegen eines chronischen Ohrenleidens und eines Abszesses in der Parotisgegend operiert werden. Das Kind hatte bereits mehrere Operationen durchgemacht und hatte nun solche Angst vor der Narkose, daß die Schwester mit gutem Zureden keine Betäubung einleiten konnte. Das Kind wurde nun festgebunden und die Maske mit Gewalt aufgesetzt. Das Ergebnis war, daß das Kind in Todesangst um Hilfe schrie. Der Operateur wurde gerufen und ließ das Kind sofort frei. Es dauerte aber ziemlich lange, bis es zu sich kam und sich so beruhigte, daß der Arzt mit dem Kinde sprechen konnte. Er erklärte dem Mädchen nun in ruhigem Ton, daß der Eingriff notwendig sei, um ihm seine starken Schmerzen zu lindern. Als das Kind dann ganz frei auf dem Operationstisch lag und selbst die Kompresse vor dem Gesicht halten durfte, gelang die Betäubung ohne Schwierigkeit. Der Narkoseschreck war hier überwunden, und das Kind hielt die etwas schmerzhafte Nachbehandlung ohne Widerstand aus — aus Dankbarkeit, weil es frei und ganz ohne Gewalt narkotisiert worden war.

Es ist am besten, dem Kinde vorher zu erzählen, daß es operiert wird, und zwar in solcher Weise, daß das Kind begreift, daß man ihm helfen will, und daß der Eingriff ihm eine Linderung der Beschwerden bringen werde. Der Arzt soll ein Kind nie betrügen, wenn er sein Vertrauen behalten will. Es ist sonderbar, wie oft auch ganz kleine Kinder das Verständnis dafür aufbringen, daß der Arzt nur ihr Bestes will.

Der Narkotiseur muß sich genügend Zeit lassen, um die Narkose in aller Ruhe einzuleiten. Besonders unruhige Kinder werden am besten betäubt, bevor sie in den Operationsraum kommen, evtl. auf dem Schoß der Mutter sitzend. Man soll das Kind nicht festhalten. Erst wenn es sich binnen 15—20 Minuten nicht willig fügt, darf man energischer zugreifen. Um keine Angst hervorzurufen, soll man, wie Ygberg empfiehlt, statt einer Narkosemaske zu Beginn der Betäubung eine große, trockene, locker zusammengefaltete Kompresse verwenden, die über die Nase gelegt wird und die Augen freiläßt. Erst dann tropft man ein paar Tropfen auf die Kompresse. Wird das Kind unruhig, so nimmt man die Kompresse sofort ab und versucht, es zuerst zu beruhigen. Nur ältere Kinder kann man laut zählen lassen, eine Zahl nach jedem Atemzug. Eine andere Art, die Einatmung ohne Schwierigkeiten zu bewirken, ist die, das Kind die Tropfen spielend wegblasen zu lassen, z. B.

indem man es eine Lokomotive nachahmen läßt (Ygberg). Der Narkotiseur soll sich dauernd mit dem Kinde unterhalten und das Kind auch zum Sprechen veranlassen; dadurch kann er leicht kontrollieren, wann das Bewußtsein schwindet. Bei ängstlichen Kindern wird durch „Wortnarkose", wie es Cemach nennt, im guten Sinne des Wortes, durch ein paar freundliche Worte und Scherze, die Aufmerksamkeit abgelenkt. Manchmal fügt sich das Kind leichter, wenn es selbst die Kompresse vor der Nase halten darf. Alle schmerzhaften oder unbehaglichen Maßnahmen sollen erst vorgenommen werden, wenn das Bewußtsein ganz geschwunden ist und sollen abgeschlossen sein, bevor das Kind erwacht.. Beim Erwachen wird das Kind ruhig und freundlich für sein artiges Verhalten beim Einschlafen gelobt. Wenn möglich soll bei Beginn der Narkose einer der Eltern bzw. Angehörigen anwesend sein und versuchen, das Kind zu unterhalten und abzulenken, ebenso auch beim Erwachen aus der Narkose.

Was nun die Frage der Anwendung der Schmerzbetäubung im frühen Säuglingsalter betrifft, so gehen hier die Meinungen der Autoren auseinander. Jedenfalls sind die meisten Chirurgen gegen das Operieren von Kindern bei vollem Bewußtsein ohne jede Betäubung. Drevermann verzichtet bei jungen Säuglingen bei ganz kurzdauernden Eingriffen auf jegliche Schmerzbetäubung. Der Amerikaner Robson spricht hier von „simply vivisection". Nach Hagenbach braucht man die Narkose auch bei kleinsten Säuglingen nicht zu scheuen. Die Chirurgen, die hier ohne Narkose operieren, unterschätzen leicht den Schmerzshock. Der Wiener Ohrenarzt Cemach nimmt besonders scharf gegen das narkoselose Operieren bei Kindern Stellung. Er hält ein solches Verfahren, abgesehen von seiner durch keine stichhaltigen Gründe zu rechtfertigenden Brutalität, für schädlich und unzweckmäßig. Die auf diese Weise operierten Kinder können sich noch längere Zeit, oft tage-, manchmal auch wochenlang, von dem schrecklichen Erlebnis und dem schweren nervösen Trauma nicht erholen. Von den Eltern hört man häufig, daß die Kinder nach dem Eingriff tagelang nervös waren, in ihrem Wesen ganz verändert, scheu und verängstigt. Sie schliefen schlecht,

schrieen im Schlafe wiederholt auf. Cemach sah Kinder, bei denen sich heftige Kopfschmerzen einstellten, und die Harnentleerung in Form der spastischen Anurie oder des Harnträufelns tagelang gestört war. Man sieht hier also nicht selten das Bild einer leichten, aber ausgesprochenen traumatischen Neurose. Insbesondere die Tonsillektomie ohne Betäubung bezeichnet Cemach als ein „grausames, schädliches, zweck- und sinnloses Verfahren". Von Kinderchirurgen, die ebenfalls gegen das Operieren ohne alle Anästhesie sind, sei hier auch Sievers genannt. Man soll sich, wie er meint, nicht allzusehr auf die Herabsetzung des Schmerzempfindungsvermögens im ersten Säuglingsalter verlassen. Denn wenn auch das Gedächtnis noch sehr mangelhaft ausgebildet ist, so weiß man über die Nachwirkung von Schmerz und Schreck in diesem Alter doch nichts.

In den letzten Jahren hat sich auf dem Gebiet der Allgemeinnarkose ein wesentlicher Umschwung vollzogen. Allerdings ist auch heute noch der Widerspruch der Meinungen der einzelnen Kinderchirurgen in bezug auf die Brauchbarkeit der bisher vorhandenen Betäubungsmittel und Betäubungsverfahren groß. Denn ein Narkosemittel, das an sich und in allen Fällen als völlig gefahrlos und unschädlich angesehen werden kann, gibt es nicht. Wie beim Erwachsenen, so ist auch beim Kinde zurzeit die Inhalationsnarkose noch die meist angewandte. Sie hebt nicht nur die Schmerzempfindung auf, sondern — was beim Kinde als besonders wichtig erscheint —, sie schaltet durch die Allgemeinbetäubung die den Operationsverlauf störende motorische Unruhe aus. Von vielen Chirurgen, besonders in Deutschland, wird für länger dauernde Eingriffe als Inhalationsnarkotikum der Aether angewendet. Ueber seine Ungefährlichkeit und Verträglichkeit bei Kindern gehen jedoch die Meinungen der einzelnen Autoren, wie wir bei der Besprechung der Aethernarkose weiter unten sehen werden, auseinander. Was das Chloroform betrifft, so wird diese Narkose von Jahr zu Jahr immer weniger gebraucht, bei Kindern nur ausnahmsweise.

Im folgenden geben wir eine Uebersicht über sämtliche für das Kindesalter in Frage kommenden Narkosen und deren Brauchbarkeit:

Inhalationsnarkose.

Chloroform und Aether.

„Beide Mittel, Aether und Chloroform, haben ihre Vorteile und ihre Nachteile und deshalb Anhänger und Gegner“ (Lexer). Insbesondere über ihre Verwendung zur Narkose bei Kindern sind die Ansichten geteilt. Jedenfalls wird das Chloroform wegen seiner Gefährlichkeit von der Mehrzahl der Chirurgen vielfach abgelehnt und nur noch ausnahmsweise gebraucht. Härtel schreibt in seiner kürzlich erschienenen „Anleitung zur Schmerzbetäubung“: „Die Chloroformnarkose wird heute nur noch in Ausnahmefällen, als Zusatznarkotikum schwer einzuschläfernder Patienten und bei gewissen Kindernarkosen verwendet; viele Kliniken haben sie gänzlich beiseite gelegt“. Früher wurde oft angegeben, daß Chloroform sich für Kinder besonders eigne, und als Narkose dem Aether vorzuziehen sei. So empfahl Garré (1891), Kinder unter 4 Jahren stets mit Chloroform zu narkotisieren, da sie sich durch große Toleranz gegenüber diesem Betäubungsmittel auszeichnen. In seinem Lehrbuche der Chirurgie des Kindesalters erwähnt Karewski (1894), daß das Chloroform mit besonderer Vorliebe bei Kindern zur Vollnarkose angewendet wird; allerdings zählt er schon damals die Gefahren der Chloroformbetäubung auf und empfiehlt, die Narkose nur auf die „notwendigen Gelegenheiten“ zu beschränken und dabei nicht „allzu verschwenderisch“ zu sein. Im Laufe der Zeit erkannte man, daß Kinder dabei mindestens ebenso gefährdet sind, wie Erwachsene, oft sogar in höherem Grade. Besonders scharf trat Spitzy gegen das Chloroform auf, der auf Grund seiner Erfahrungen, die sich auf über 8000 Narkosen in seiner Kinderklinik beziehen, die Anwendung einer derartigen Narkose bei Kindern direkt für einen Kunstfehler hielt. Seitdem Spitzy Aether verwendet, erlebt er keine Narkosezwischenfälle mehr. Eine Anzahl von Kinderchirurgen (Tillmanns, Fraser, König, Lange) hielt die Behauptung Spitzys für zu weitgehend. Sie benutzten das Chloroform bei Kindern unter bestimmten Indikationen, wie z. B. bei Säuglingen wegen ihrer außerordentlichen Neigung zu Bronchitiden bzw. der

Gefahr der Bronchopneumonien. Drevermann meint, beim Kinde sei zwar der Aether das Inhalationsnarkotikum der Wahl; er habe aber Kinder mit besonderer Neigung zu Bronchitiden oder solche, die trotz bestehender bronchitischer Störungen aus vitaler Indikation operiert werden müssen, lediglich mit Chloroform narkotisieren lassen, ohne von der — allerdings sehr vorsichtig durchgeführten — Betäubung Störungen gesehen zu haben. Kirschner und auch v. Haberer operierten die Pylorusstenose der Säuglinge stets in Chloroformbetäubung, und bei den Leistenbruchoperationen, die in der Leipziger Universitäts-Kinderklinik (1920—1922) ausgeführt wurden (Sievers-Räuft), finden sich noch in 71,9 % der Fälle Chloroformnarkosen. Nach Sievers kommt man beim Kinde mit ganz geringen Mengen Chloroform aus, bei der Leistenbruchoperation z. B.. im Durchschnitt 4 g, und für kurze Eingriffe genügen oft wenige Tropfen, um ein Stadium analgeticum herbeizuführen.

Wenn nun das Chloroform infolge seines meist ohne jede Exzitation verlaufenden, sehr kurzen Einleitungsstadiums ein für das Kind sehr prompt wirkendes Betäubungsmittel darstellt, und die Gefahr bei gutem Zustande der Organe des Kleinkindes verhältnismäßig gering sein mag, so ist es, wie die Erfahrung zeigt, trotzdem ein keineswegs indifferentes, ja oft ein gefährliches Betäubungsmittel für den wachsenden Organismus. Wierzejewski fiel bei seinen Narkotisierungsversuchen an Tieren auf, daß die mit Chloroform betäubten Tiere viel eher der Fettembolie erlagen, als die mit Aether narkotisierten. Die Erhöhung des Fettgehaltes des Blutes soll eine Verminderung der zur Herbeiführung der Narkose erforderlichen Chloroformmenge und somit eine Steigerung der Giftwirkung dieses Narkotikums bewirken. Dies ist darauf zurückzuführen, daß das Fettgewebe des Körpers eine viel geringere Menge Chloroform aufnimmt, wenn im Blut ein Ueberschuß an Fett zirkuliert. Die während der Operation in Chloroformnarkose auftretenden schweren Asphyxien können nach Wierzejewski folgendermaßen erklärt werden: Soll eine normale tiefe Narkose aufrechterhalten werden, so ist dazu eine bestimmte Menge im Blute zirku-

lierenden Chloroform nötig. Tritt nun plötzlich vom Knochenmark Fett in die Blutbahn, so wird etwa die Hälfte des im Blute zirkulierenden Chloroforms zur Narkose ausreichen, während die andere Hälfte in diesem Falle als unnötiger Ueberschuß eine toxische Wirkung ausüben und dadurch Asphyxie hervorrufen kann. Zu den Gefahren, die die Ueberschwemmung des Blutes mit Fettröpfchen nach sich zieht, gesellt sich noch die Gefahr der Intoxikation durch den Ueberschuß an Chloroform. Da bei den meisten orthopädischen Eingriffen die Möglichkeit einer Fettembolie besteht, so empfiehlt Wierzejewski, zwecks Verhütung einer doppelten Schädigung den Gebrauch des Chloroforms einzuschränken.

Nach neuen Statistiken nimmt man an, daß ein Todesfall auf 2000 Chloroformnarkosen komme. In Wirklichkeit aber dürfte das Verhältnis weit ungünstiger sein. Die Gefahren des Chloroforms beruhen in seiner allgemeinen Zellgiftigkeit. Die wichtigsten gefährlichen Nebenwirkungen betreffen Herz und Kreislauf. Das Chloroform ist ein ausgesprochenes Herzgift. Bei jeder tiefen Chloroformnarkose sinkt der Blutdruck durch Schwächung der Herzkraft und Verminderung des arteriellen Widerstandes ab. Die Gefährlichkeit des Chloroforms liegt in erster Linie in seiner erschwerten Dosierbarkeit. Seine schädigende Wirkung äußert sich in Asphyxie, Tod oder Spätschädigungen. Die Chloroformasphyxie tritt seltener auf als z. B. die bei Aethernarkose, sie ist aber viel gefährlicher und führt häufig zum Tode. Die Chloroformsynkope kann bereits nach wenigen Tropfen des Narkotikums im ersten Stadium reflektorisch, später dagegen durch Reizung der Vaguszentren sowie durch toxische Schädigung der Herzganglien und Herzmuskelfasern eintreten.

Die Hauptgefahr bei der Chloroformnarkose des jungen Kindes stellt, nach Röminger, der Gefäßkollaps dar. Insbesondere ist die schon zu Beginn der Chloroformnarkose eintretende Blutdrucksenkung dabei bedenklich, da das junge Kind besonders zu peripheren Kreislaufstörungen neigt. Eine Kontrolle des Blutdrucks zeigt, daß diese mit einer Pulsverlangsamung einhergehende Drucksenkung bei Kindern regelmäßig eintritt. Wie Rö-

minger feststellt, kann es nach zahlreichen experimentellen Untersuchungen keinem Zweifel unterliegen, daß das gesamte Gefäßnetz erweitert, also gelähmt wird. Es findet sich beim Kinde auch fast stets an den Schleimhäuten eine leichte Cyanose. Nun führt eine Vaguserregung fast augenblicklich durch weitere Blutdrucksenkung Kollaps herbei. Die Atemzentren werden bei der vorzeitig durchgeführten Chloroformnarkose erst in zweiter Linie gelähmt, aber schon eine um ein weniges verschlechterte Ventilation erhöht sofort die Erregbarkeit des Vaguszentrums.

Woolsey macht darauf aufmerksam, daß manche Chloroformtodesfälle im Kindesalter auf falsche Technik des Narkotiseurs zurückzuführen seien. Viele Narkotiseure machen nämlich den Fehler, daß sie, wenn vorübergehend die Atmung angehalten wird, was reflektorisch zu Beginn der Narkose eintreten kann, immer weiter tropfen. Hierdurch wird bei Wiedereinsetzen der Atmung eine mit großen Chloroformmengen übersättigte Luft eingeatmet.

Der Chloroformfrühtod, der besonders kräftige junge Individuen und Kinder betrifft, hat seine Erklärung erst in letzter Zeit durch den Physiologen H. Rein gefunden. Durch seine Untersuchungen mit der Thermostromuhr am Koronarsystem der Hunde fand er, daß das Chloroform in der Anflutungsphase bei Verwendung höherer Konzentrationen plötzlich eine Konstriktion der Koronargefäße hervorruft. Dabei kann der Verschluß der Koronargefäße so hochgradig werden, daß es zu einer Ischämie des Herzmuskels kommt, die gleichbedeutend mit dem plötzlichen Herzstillstand ist.

Der spätere Chloroformtod scheint häufiger zu sein als der akute. Geradezu erschreckend hohe Zahlen von Chloroformspättodesfällen im Kindesalter werden im Schrifttum gefunden (Gohrbandt). Diese Fälle beruhen auf der Giftwirkung des Chloroforms auf Leber, Nieren und Herzmuskel. Nach Killian kann man demnach folgende drei Todesarten auseinanderhalten: den Stoffwechseltod durch Versagen und Zerstörung der Leber, den Nierentod durch Versagen der Nieren unter dem Bilde des urämischen Komas und den späten Kreislauf- oder Herztod.

Irreversible, schwere organische Veränderungen der

Leber, wie Degeneration des Leberparenchyms, wurden im Anschluß an Chloroformnarkosen besonders oft beobachtet. Bereits drei Jahre nach der ersten Anwendung des Chloroforms zu Narkosezwecken durch Simpson machte Caspar 1850 auf eine „sozusagen chronische Vergiftung" durch dieses Narkoticum aufmerksam. Es handelte sich um einen Patienten, der 24 Stunden bewußtlos blieb und am 9. Tage der Chloroformvergiftung erlag. Damals bestanden bei diesem Casparschen Fall noch Zweifel. Erst v. Langenbeck hat bei einem Kranken, der in der 17. Stunde unter den Zeichen der Herzschwäche starb, einen sicher erwiesenen Chloroformtod beobachtet und beschrieben. Nothnagel (1866) fand experimentell im Anschluß an Chloroformnarkosen fettige Degeneration von Herz und Leber. Im Laufe der folgenden Zeit wurde durch genauere anatomische Untersuchungen Klärung des Krankheitsbildes bei Chloroformvergiftung herbeigeführt. Nach Whipple und Sperri genügt eine 1 bis 2-stündige Chloroformnarkose, um hochgradige Lebernekrosen zu erzeugen. Die narkotisierten Tiere gingen binnen zwei Tagen an Zerstörung des Lebergewebes zugrunde. Dabei zeigten sich die jungen Tiere empfindlicher als die älteren. Auch bei den im Schrifttum berichteten Chloroformspättodesfälle überwiegt vielfach das jugendliche Alter der Patienten. Die Häufigkeit des Chloroformspättodes gerade bei Kindern zeigt ohne weiteres die Irrigkeit der Ansicht, daß diese Narkose von Kindern gut vertragen werde. Ueber Todesfälle infolge von Chloroformnachwirkungen bei Kindern haben bereits ältere Autoren, wie Telford, Brun, Guthrie, Stierlin, Wettstein, Dörner, Brewer, Scott, Bride, Wilson, Thorp, Vorderbrügge, berichtet. Stoos fand 33 solcher Todesfälle bei Kindern unter 12 Jahren. Darunter befand sich ein Säugling von 6 Monaten, nach einmaliger Aufschüttung von nur 5 Tropfen Chloroform. Die von vielen Seiten behauptete Ungefährlichkeit dieses Narkotikums für Säuglinge ist also keineswegs vorhanden.

Guthrie teilte 1894 10 Fälle von Chloroformnachwirkungen bei Kindern mit, von denen 9 verstarben. Es trat bei sämtlichen Kindern große Unruhe, Schlaflosigkeit, Bewußtlosigkeit, sehr heftiges, unstillbares Erbrechen und

schließlich Tod an zunehmender Erschöpfung auf. Bei 5 dieser Kinder wurde bei der Sektion die Leber abnorm fettreich gefunden. Da die Zeit zwischen Narkose und Tod zu kurz erschien, um die vorgefundenen Veränderungen hervorzubringen, meinte Guthrie, daß die Leber bereits vor der Narkose übermäßig fettreich gewesen sei, doch gab er als durchaus möglich zu, daß eine Chloroformnarkose von längerer Dauer die Verfettung der Leber begünstigen könne. Die beobachteten Krankheitserscheinungen waren denen bei akuter gelber Leberatrophie sehr ähnlich, doch fehlte die Gelbsucht. Auch läßt es Guthrie dahingestellt, ob die Leberveränderungen allein für die Erscheinungen verantwortlich zu machen seien. Zur Erklärung der erwähnten Todesfälle nahm Guthrie an, daß es sich hier in der Mehrzahl der Fälle um Autointoxikationen gehandelt habe, begünstigt durch eine schon vor dem operativen Eingriff bestehende Verfettung der Leber mit Störung ihrer Funktion. Das Chloroform und der Operationsshock sind imstande, eine Verschlimmerung dieses Zustandes herbeizuführen und den Körper mit toxischen Stoffen zu belasten, welche die Nieren nicht auszuscheiden vermögen. Infolgedessen muß bei Verdacht auf Leberverfettung vor einer Chloroformnarkose gewarnt werden.

Herxheimer erwähnt in seiner Arbeit über die akute gelbe Leberatrophie 3 Kinder, bei denen 3 Tage nach der Chloroformnarkose der Tod eintrat, und die auf dem Sektionstisch charakteristische Leberveränderungen darboten. Es handelte sich um einen 5-jährigen Knaben (Hernia inguinalis), ein $3^1/_2$-jähriges und ein 8-jähriges Mädchen (Appendizitis). In den von Herxheimer aus dem Schrifttum zusammengestellten 58 derartigen Fällen waren 22 Personen im Alter von 1 bis zu 20 Jahren. Reichel hat im Verlauf von 9 Tagen bei 7 Kranken zwischen 7 und 57 Jahren 7 Todesfälle an akuter gelber Leberatrophie erlebt. Es handelte sich um Krankheitsfälle, die sonst operativ glatt verlaufen waren. Reichel teilte 1925 mit, daß unter seinen 11 Beobachtungen von akuter Leberatrophie als Folge der Chloroformvergiftung sechs Kinder unter 10 bzw. unter 15 Jahren waren. Er weist darauf hin, daß diese Unglücksfälle bisher am häufigsten nach Appendizitisope-

rationen im akuten Anfall vorkamen, und daß Kinder dabei besonders gefährdet sind. Infolgedessen empfiehlt er, auf die Chloroformnarkose im Kindesalter völlig zu verzichten. Auch von anderen Chirurgen wurde die Beobachtung gemacht, daß es sich in den meisten Fällen von Chloroformspättod um Operationen der Bauchhöhle handelt. Sprengel, Auburtin, Herxheimer betonen ganz besonders die Appendizitis als prädisponierende Ursache. Weiterhin finden sich hier nicht selten Eingriffe wegen Hernien sowie im kleinen Becken bei Frauen vertreten. In der englisch-amerikanischen Literatur (Bride, Guthrie, Telford und Falconer) werden Fälle von Chloroformspättod erwähnt, wo es sich fast stets um Kinder nach Extremitätenoperationen, vor allem wegen rhachitischer Mißbildungen, handelte. Allerdings trat der Tod hier ohne Ikterus ein, jedoch wurde bei den Sektionen hochgradige Fettleber neben Verfettungen anderer Organe gefunden.

Der klinische Verlauf der Chloroformspätschädigung ist charakteristisch: Die Kranken erholen sich zunächst nach der Narkose bzw. nach dem Eingriff durchaus gut. Dann aber, manchmal schon am ersten Tage, kommt es zu einer Steigerung der Pulszahl, die im Mißverhältnis zur Höhe der Körpertemperatur steht. Selten besteht etwas Fieber. Gegen Ende des ersten oder zweiten Tages beginnt der Kranke erneut zu erbrechen, mitunter besteht auch Blutbrechen. Dann machen sich die Anzeichen gestörter Nieren- und Leberfunktion geltend: Verminderung der Urinmenge, Albuminurie und Zylindrurie, Auftreten von Aceton- und Acetessigsäure, manchmal auch β-Oxybuttersäure; allmählich tritt zunehmender Ikterus auf, und gleichzeitig oder bald darauf werden die Kranken unruhig; es kommt zu Krämpfen, aber auch zu Tobsuchtsanfällen, später treten Delirien auf und sodann tiefes Koma, in welchem der Tod erfolgt.

Außer der Leber bleiben aber auch die übrigen Organe nicht unbehelligt. So findet man Verfettungen der Niere, zuweilen auch Nekrosen, des Herzmuskels und der Skelettmuskulatur vor. Auch Schädigungen der Funktion der Nebennieren werden beobachtet (Ogawa, Schlossmann). Nach Herxheimer handelt es sich in diesen

Fällen um eine hochgradige Aenderung des Gesamtstoffwechsels im Sinne der Lipämie.

Die durch das Chloroform verursachten Schädigungen im Stoffwechsel finden, wie wir weiter unten sehen werden, ihren Ausdruck in einer starken Azidosis. Diese Azidosis hält länger an, als die bei der Aethernarkose beobachtete, und zwar ohne Neigung zur Wiederherstellung des Säure-Basen-Gleichgewichts. Lendle führt diese Tatsache auf eine bei der Chloroformnarkose stattfindende starke Schädigung besonders derjenigen Organe zurück, denen sonst die Aufgabe der Beseitigung einer Azidosis zukommt, wie Leber und Nieren. Es ist klar, daß stoffwechselkranke Kinder, in erster Linie Säuglinge mit Ernährungsstörungen, für die obenerwähnten Schädigungen seitens des Chloroforms ganz besonders empfänglich sind. Mills machte schlechte Erfahrungen mit dieser Narkose bei cyclischem Erbrechen der Kinder.

Interessant sind die Untersuchungen von Afanassiewski und Vladimirski, die bei der beim Partus narkotisierten Mutter den Uebergang von Chloroform durch das Blut und die Milch auf das Kind nachweisen konnten. Das Blut wurde direkt aus der Nabelschnur entnommen, bevor sie unterbunden war, die Milch an den ersten drei Tagen nach der Narkose gesammelt. Die Blut- bzw. Milchproben wiesen Chloroform auf, und bei den Neugeborenen wurde ein erhöhter Ikterus, ferner eine stärker ausgedrückte Somnolenz und Schlaffheit beobachtet. Auch Reuss hebt die toxischen Rückwirkungen der der Gebärenden verabreichten Narkotica auf das Kind hervor. Nach seiner Erfahrung sind — neben dem Morphium, das bei der Skopolamin-Morphiumnarkose angewendet wird — das Chloroform und der Aether für das Kind nicht belanglos, und sie spielen beim Zustandekommen asphyktischer und apnoischer Zustände eine zumindest unterstützende Rolle.

Was die Chloroformtodesfälle anbelangt, bei denen es sich um einen Status thymico-lymphaticus handelt, so ist die Rolle, die eine die Norm übersteigende Sekretion der Thymusdrüse beim Narkosetod spielt, umstritten. Nach Gohrbandts Angaben haben zahlreiche Kinder vom

Status thymico-lymphaticus die Chloroformnarkose gut vertragen. Es ist aber bekannt, daß eine große Thymus nur bei fetten Kindern und besonders solchen mit pastösem Fett angetroffen wird, die ja ohnehin allen Schädlichkeiten leichter erliegen. Im Schrifttum findet man Mitteilungen über Thymusveränderungen nach Chloroformnarkose. So sah Leone bei seinen Versuchen mit Äther und Chloroform Schwund des Thymusgewebes und leukocytäre Infiltrationen, aber nur nach Chloroformanwendung, nie nach Äther. Lateri stellte nach Chloroform Schwellung der retikulären Elemente der Thymus, hochgradige Atrophie sowie Degeneration der ganzen Drüse fest.

Tichonović berichtet über den während der Chloroformnarkose eingetretenen Tod eines 12-jährigen Knaben, bei dem bei der Sektion das Bestehen eines Status thymico-lymphaticus, bei gleichzeitiger Hypoplasie der Nebennierensubstanz, festgestellt wurde. Die bei der Narkose gebrauchte Chloroformmenge betrug nur 8 g im Laufe von 18 Minuten. Amerikanische Autoren (Walbott) vertreten die Ansicht, daß der sog. Thymustod ein anaphylaktischer Shock sei. Von den meisten Autoren wird jedenfalls angenommen, daß die Todesfälle hier keine Narkosetodesfälle sind, wenigstens nicht in dem Sinne, daß etwa zuviel des Betäubungsmittels gegeben worden sei. Sie sind aber dennoch Narkosetodesfälle, insofern nämlich als die betreffenden Patienten überempfindlich gegen Narkotica sind und relativ zuviel davon erhalten haben. Infolgedessen muß man sich hier stets einer möglichen Gefährdung des Kindes durch die Narkose bewußt sein und diese mit entsprechender Vorsicht gebrauchen.

Was nun die Frage betrifft, welche Rolle die Chloroformnarkose zurzeit in der Kinderchirurgie noch spielt, so ist festzustellen, daß das Chloroform wegen seiner Zellgiftigkeit von den meisten Chirurgen grundsätzlich abgelehnt wird. Nach Gohrbandts Meinung sind die durch das Chloroform drohenden Gefahren gerade für die Kinderchirurgie so groß, daß sie die Vorteile dieses Narkoticums bei weitem überwiegen. Trotz dieser Gefahren findet das Chloroform noch eine Reihe von Chirurgen, die es aus praktischen Gründen anwenden, wie z. B. Magnus

bei der Gaumenspaltoperation der Säuglinge, B. Lange bei den unblutigen Redressements, bei Klumpfüßen, Drevermann bei operativen Eingriffen im Säuglingsalter. Kirschner, v. Haberer, Payr operieren Säuglinge ebenfalls in Chloroformnarkose. Schmidt berichtet, daß er einen Säugling mit schwerer Broncho-Pneumonie, bei dem eine große Steißgeschwulst entfernt werden mußte, in Chloroformnarkose mit Erfolg operierte. Nach Porzelt ist die Chloroformnarkose bei der Operation am Kleinkinde, in der Hand einer bewährten Narkosekraft, kaum gefährlicher als die Aethernarkose.

György und Surànyi untersuchten 7 Kinder, die sie bei Operationen wegen Larynxpapillom mit Rezidiven wiederholt mit Chloroform (2-, 7-, 8-, sogar 36mal) narkotisiert hatten. Untersucht wurde: das Wachstum, die Intelligenz, das Blutbild, die Resistenz der roten Blutkörperchen, das Herz (Elektrokardiogramm), der Blutdruck, die Lungen (Röntgen), die Leberfunktion (Galactosebelastung, Serumbilirubin, Takata-Reaktion), das Serumcholesterin und die alimentäre Blutzuckerkurve sowie der Urin. Bei keinem der untersuchten sieben Kinder konnte eine Schädigung bzw. Abnormität nachgewiesen werden, die auf das Chloroform zurückzuführen gewesen wäre, und György und Surànyi ziehen daraus den Schluß, daß auf sonst gesunde Kinder wiederholte Chloroformnarkosen keine dauernde schädigende Wirkung haben. Wie Röminger bemerkt, ist die Synkope durch plötzlichen Herzstillstand bei dem an sich sehr leistungsfähigen, noch durch keinerlei Gifte beeinträchtigten kindlichen Herzen ein offenbar selteneres Vorkommnis als beim Erwachsenen. Demnach ist allerdings die Voraussetzung für die Chloroformanwendung beim Kinde der Nachweis, daß es ein völlig gesundes Herz hat, und daß etwa überstandene Infektionskrankheiten bei ihm ohne Affektionen am Herzen verlaufen sind. Ein solcher Nachweis ist aber bekanntlich nicht immer leicht zu erbringen.

Während nun das Chloroform, – einst das beliebteste Narkoticum im Kindesalter, heute immer mehr außer Verwendung kommt, wird dem Aether seitens vieler Kinderchirurgen immer noch die Treue bewahrt, obwohl auch

die Aethernarkose bei Kindern besondere Gefahren bietet. Noch bis in die letzte Zeit stand diese Narkose unter den verschiedenen Arten der Inhalationsnarkose für Kinder an erster Stelle. Drevermann, Gohrbandt, Spitzy betrachten den Aether auf Grund ihrer persönlichen Erfahrungen als das Betäubungsmittel der Wahl für das Kindesalter.

Die Chloroform-Aether-Mischnarkose hat in der Kinderchirurgie keine besondere Bedeutung erlangt, denn mit den Vorteilen der beiden Narkotica müssen dabei auch deren Nachteile mit in Kauf genommen werden (Röminger). Hagenbach empfahl allerdings vor 10 Jahren die Aether-Chloroformmischnarkose, die er in seiner Klinik bei Säuglingen anwendete.

Wie v. Brunn berichtet, vertragen die Kinder die Aethernarkose im allgemeinen ganz ausgezeichnet; allerdings läßt sich bei ihnen das Schleimrasseln nicht immer vermeiden, weil sie sich schon vor der Narkose, während sie weinen, schreien, sich sträuben, im Zustande einer gesteigerten Sekretion befinden und man gerade wegen dieser Aufregungszustände leicht in Versuchung kommt, die Narkose rasch herbeiführen zu wollen.

Im Beginn der Narkose macht sich die sekretionsfördernde Wirkung des Aethers oft störend bemerkbar. In der älteren Literatur findet man Angaben, daß der Aether einen spezifischen Reiz auf das Lungengewebe ausübe. Man sprach von einer Aetherbronchitis, Aetherpneumonie und bezog die meisten postoperativen Lungenkomplikationen auf eine direkte Schädigung des Lungengewebes durch den Aether. Auch heute noch wird vielfach angenommen, daß die postoperativen Bronchitiden und Pneumonien spezifisch toxische Aetherwirkungen sind. Bei Erwachsenen dürften wohl diese Vorkommnisse nicht allzu oft durch den Aether an sich bewirkt sein. Denn nach den Statistiken treten Pneumonien annähernd gleich häufig auch nach Eingriffen in Lokalanästhesie sowie in Gasnarkose auf, und Körte z. B. konnte seinerzeit in Vergleichsserien feststellen, daß nach Chloroformnarkosen mehr postoperative Lungenkomplikationen vorkamen, als nach Aether. Wenn aber die Angaben im Schrifttum hier vollkommen

auseinandergehen, so steht jedenfalls fest, daß bei Kindern bei Aetherinhalationsnarkosen eine Gefahr der Komplikationen seitens der Respirationsorgane durchaus besteht. Allerdings handelt es sich hier in vielen Fällen nicht um eine toxische Aetherwirkung auf das Epithel der Luftwege bzw. auf das Lungenparenchym, sondern um die Folgen einer starken Vermehrung der Speichelsekretion, Ansaugen des Schleimes bzw. Speichels in die Luftwege, Abkühlung und dergl. Bei schlecht durchatmenden Kindern ist die Aspiration von Schleim und Speichel ein häufiges Vorkommnis. Bei sehr guter, gewissenhafter Narkosetechnik soll die Aetherbronchitis jedoch keine sehr große Rolle spielen, es sei denn in Fällen von Neigung zu Bronchitis, also bei Kindern mit ausgesprochener exsudativer Diathese und bei Eingriffen am Abdomen (Röminger). Aber auch wenn verschiedene Vorsichtsmaßnahmen beobachtet werden (Atropininjektionen usw.), behält der Aether, wie P. Trendelenburg betont, eine gewisse bronchialschleimhautreizende Nebenwirkung, die bei den Narkotisierten zur Entwicklung einer postnarkotischen Bronchopneumonie durchaus Anlaß geben kann.

Besondere Vorsicht mit der Aethernarkose ist im Säuglingsalter geboten. Bei bauchoperierten Säuglingen, z. B. mit Pylorusstenose, erhöht die Aethernarkose durch die häufige Aspiration von Schleim und Speichel die Pneumoniegefahr. Nach den Untersuchungen von Eckstein und Röminger atmet der Säugling hauptsächlich mit dem Zwerchfell. Von großer Bedeutung ist für ihn die „optimale Thoraxeinstellung". Röminger versteht darunter die durch den wechselnden Zwerchfellstand hervorgerufene Verschiebung der intrathorakalen Luftverhältnisse, die unabhängig von Atemvolumen und Atemfrequenz ist. Kommt es nach einem operativen Eingriff zur Hemmung der diaphragmalen Atmung, so wird die Lunge schlecht ventiliert, und es entstehen „hypostatische" Pneumonien.

Die durch den Aether erzeugte enorme Sekretion aus der Schleimhaut der Atmungswege suchte man mit kleinen Gaben von Belladonna zu unterdrücken, wie es z. B. in der Klinik von August Bier üblich war. Nach Vogeler

ist die mit Atropin vorbereitete Aethernarkose bei Kindern, auch bei den kleinsten unter ihnen, stets von gutem Erfolg begleitet. Er gibt je nach dem Alter eine verschieden große Tropfenzahl einer Lösung von Extractum belladonnae von 0,5 %. Die vorgeschriebene Tropfenzahl empfiehlt er in zwei Hälften zu geben und zwar 1 bzw. ½ Stunde vor der Operation je zur Hälfte. Die anzuwendende Tropfenzahl ist die folgende:

bei	Kindern	von	1	Monaten	15 Tropfen
	„		2	Monaten	30 „
	„		3	„	36 „
	„		5	„	40 „
	„		9	„	60 „
	„		2	Jahren	80 „
	„		4	„	100 „
	„		8	„	120 „.

Nach den Erfahrungen von Vogeler ist die Atmung der Kinder hiernach ruhig und ohne jedes Rasselgeräusch, die Gesichtsfarbe ist dieselbe wie im normalen Zustande. Die Kinder wachen schnell auf.

v. d. Porten empfiehlt, Kinder über 4 Jahre durch eine Morphium-Atropininjektion vorzubereiten und zwar nach dem Schema: von einer zweiprozentigen Morphium-, einpromilligen Atropinlösung erhalten die Kinder halb soviel Teilstriche wie sie Jahre alt sind, z. B. vierjährige Kinder: Morph. muriat. 0,004, Atropin. sulfuric. 0,0002; fünfjährige: M. m. 0,005, Atr. sulf. 0,00025 usw,

Der englische Chirurg Kemp schrieb 1935 im britischen Journal für Anästhesie, daß das ideale Allgemeinnarkoticum schon heute im Aether gefunden sei, allerdings unter gewissen Voraussetzungen, die vor allem in der Technik der Aethernarkose und der Ueberwachung des Patienten liegen. Diese Meinung erfährt aber durch zahlreiche Berichte über die Aethernarkose und ihre Nachteile gerade in der letzten Zeit eine Einschränkung.

Röminger hebt die Gefahr der Atemlähmung bei Kindern während der Aethernarkose hervor. Während zur Zeit der Einleitung der Aethernarkose eine Reizatmung eintritt, durch die sich das Kind gewissermaßen selbst schnell immer tiefer betäubt, so daß allmählich eine vertiefte und verlangsamte Atmung einsetzt, macht sich be-

deutend früher als bei erwachsenen Personen eine zunächst unregelmäßige, dann aber bei Fortsetzung der Aethernarkose rasch oberflächlicher werdende Atmung bemerkbar, die der Atemlähmung vorangeht. Als äußerst bedrohliches Signal erweitert sich dabei infolge der Lähmung des Okulomotoriuszentrums die Pupille — beim Kinde oft gleichzeitig mit dem Atemkollaps. Auch Gohrbandt macht besonders auf die Asphyxie als eine der Gefahren bei der Aethernarkose aufmerksam. Die Aetherasphyxie, in der der Tod eintreten kann, ist bedeutend häufiger als die bei Chloroformnarkosen. Henderson und Haggard konnten experimentell zeigen, daß diese Asphyxien darauf beruhen, daß das Atemzentrum dem Aether gegenüber eine große Empfindlichkeit besitzt. Die Empfindlichkeit des Atemzentrums wächst stark in leichter Aethernarkose, im Erregungsstadium, besonders aber bei unterbrochener Narkose. Wird die Atmung beschleunigt, so entsteht durch Verminderung des Kohlensäuregehaltes im Blute die sog. Akapnie.. Infolge des fehlenden Sauerstoffbedürfnisses setzt die Atmung aus, während das Herz ruhig weiterschlägt. Bei tiefer Narkose kann der Zustand der Akapnie nicht eintreten, da in diesem Falle der Gehalt des Blutes an Kohlensäure genügend groß ist.

In den letzten Jahren sind, insbesondere im angelsächsischen Schrifttum, Mitteilungen über die sog. „Aetherkrämpfe" („Ether clonus", „ether rigor")' erschienen. Die deutschen Chirurgen haben sich unseres Wissens mit dieser Frage noch nicht befaßt. Wir werden daher dieses Krankheitsbild etwas ausführlicher erörtern, das trotz verschiedener Entstehungstheorien noch immer als besonders rätselhaft angesehen werden muß.

Die ersten Mitteilungen wurden im Jahre 1927 von Wilson sowie Pinson gemacht. Seitdem sind viele ähnliche Beobachtungen veröffentlicht worden, nach unserer Feststellung bis 1937 insgesamt 102 Fälle. In den Berichten handelt es sich vorwiegend um Kinder oder jugendliche Personen, die wegen eitriger toxämischer Prozesse, wie eitrige Appendizitis, in Aethernarkose operiert wurden und während der Narkose epileptiforme Anfälle bekamen. In der Mehrzahl der Berichte wird der Aether als Ursache angegeben, da-

neben septische Toxämie. Pinson sah unter 1100 Narkosen 15mal (= 1,36 %) schwere universelle Krämpfe während der Aethernarkose und zwar, nur mit einer Ausnahme, bei jungen Individuen. Das klinische Bild ist ein weitgehend einheitliches: Während der Narkose (meist nach etwa 15 Minuten), die sehr leicht beginnt und zunächst keine Besonderheiten zeigt, fühlt der Narkotiseur nach Eintritt der tiefen Narkose eine Anspannung der Masseteren, er glaubt, das Kind erwache, blickt auf die Pupillen und findet sie erweitert. Dieser Befund scheint seine Annahme zu bestätigen, und er verstärkt die Aethergaben, mit dem Ergebnis, daß die Muskelspannung zunimmt. Unmittelbar darauf setzen Krämpfe ein, die durchaus epileptischen Charakter tragen. In den meisten Fällen verlaufen diese Anfälle sehr typisch: Die Atmung ist schnarchend, beschleunigt und erschwert. Die Zuckungen breiten sich, an den Augenlidern beginnend, vom Gesicht über den ganzen Körper aus, dabei findet man schnellen Puls und Zyanose. Dann tritt Fieber auf, das einige Autoren für charakteristisch für die Aetherkrämpfe halten. Nach Unterbrechung der Narkose erfolgt gewöhnlich das Wiedererwachen sehr langsam. Der Tod erfolgt auf dem Operationstisch oder auch später. Die Krämpfe können sich wiederholen, wenn der Kranke wieder im Bett liegt. Auch wenn die Krämpfe verschwinden, kommt der Patient nicht mehr zu sich. Oft erfolgt der Tod binnen 3—5 Tagen infolge Bronchopneumonie. F. P. Weber beobachtete ein 2-jähriges Kind, bei dem sich im Anschluß an diese Krämpfe eine schwere Idiotie entwickelte. Nach den einzelnen Berichten endigen die Fälle in ca. 30 bis 50 % tödlich.

Wir geben hier einige Beispiele von „Aetherkrämpfen" aus der neuen Literatur wieder:

Rosenow und Tovell (1936) (3 Fälle):

Fall 1. Junge, 15 Jahre alt. Operation: Appendektomie wegen einer rupturierten Appendizitis. Erhielt vor der Narkose 0,008 g Morphium und 0,0003 g Atropin. Einleitung unter N_2O und O_2, daraufhin Aether. Während der Narkose bekam der Junge typische Krämpfe und Temperaturerhöhung. Die Krämpfe dauerten 2 Stunden an, und trotz aller Maßnahmen erfolgte Exitus.

Die Sektion ergab keine Todesursache. Es bestand kein Lungenödem. Der Aether wurde untersucht, eine Verunreinigung konnte

aber nicht festgestellt werden. Aus derselben Flasche waren andere Patienten ohne Nachteil narkotisiert worden.

Fall 2. Mädchen, 8 Jahre alt. Bekam vor der Operation (akute gangränöse Appendizitis) 0,032 g Codein und 0,0004 g Atropin. Es wurde zunächst mit $N_2O—O_2$ und dann mit Aether betäubt. Während der Operation Auftreten von allgemeinen Zuckungen, ½ Stunde nach der Operation Temperaturerhöhung. Etwa 50 Minuten danach Muskelzuckungen, allmählich an Schwere zunehmend.. Das Kind blieb noch bei Bewußtsein, war sehr ängstlich. die Zehen- und Fingernägel waren zyanotisch. Es wurde Amytalnatrium intravenös gegeben. Die Krämpfe hörten daraufhin auf und kamen nicht wieder. Das Kind erholte sich.

Fall 3. 3-jähriges Mädchen. Perforationsappendizitis. Bekam zunächst Atropin. Einleitung mit $N_2O—O_2$ und dann Aether. Kleiner Schnitt, Peritoneum geöffnet und Drain eingelegt. Beim Schließen der Wunde Auftreten von leichten Zuckungen der Gesichtsmuskulatur, dann allgemeine klonische Muskelzuckungen. Das Kind wurde zyanotisch. Behandlung mit Sauerstoff, Amytalnatrium intravenös und Traubenzucker. Temperaturerhöhung. Das Kind lebte nur noch 4 Tage, ohne das Bewußtsein wiederzuerlangen.

Daly (1937):

Bei einem 3½-jährigen Knaben mit akuter Perforationsappendizitis trat der Aetherkrampf beim Verschluß des Peritoneums auf. Auf Sauerstoff-Kohlensäureatmung hin zunächst Besserung. Beim Abtransport erneute Zyanose, welche jedesmal nach Weglassen der Sauerstoff-Kohlensäuremaske wiederkam. Der Tod trat 2 Stunden nach der Operation ein..

Sears (1933):

5-jähriger Knabe wird wegen Blinddarmentzündung operiert. Der gangränöse, perforierte Wurmfortsatz wird mit großer Schwierigkeit entfernt. Beim Schließen des Peritoneums stellen sich klonische Zuckungen im ganzen Körper ein, trotz vollständiger Anästhesie. Der Aether wurde sofort weggelassen. 5 Minuten später trat Pulslosigkeit ein, das Gesicht des Kindes wurde blaurot bei regelrechter Atmung. 7 Minuten nach Beginn der Krämpfe sistierte die Atmung. Trotz intrakardialer Adrenalininjektionen, Massage des Herzens und künstlicher Atmung trat nach 30 Minuten der Tod ein. Es waren insgesamt 175 ccm Aether in 60 Minuten verbraucht worden.

Bei der Sektion fand man geschwollene Inguinaldrüsen und Knötchen von 1—3 mm Dicke auf der Schleimhaut des Dünndarms. Die Mesenterial- und Retroperitonealdrüsen waren vergrößert. Thymus zeigte keine Veränderung. Eine Ursache für Krämpfe und Exitus war nicht aufzufinden.

Hudson (1936):

An einem besonders heißen Tage Operation eines Kindes in Aethernarkose wegen durchgebrochener Wurmfortsatzentzündung mit Bauchfellentzündung. Während der Manipulationen am Bauchfell und an den Mesenterialgefäßen beobachtete Verf. eine plötzliche Ischämie der Eingeweide, der ebenso plötzlich eine starke Zyanose folgte. Gleich darauf Einsetzen von Krämpfen, die aber eine schnelle Vollendung der Operation noch gestatteten. Weglassen des Aethers, dafür CO_2 und Sauerstoff. Erneute Krämpfe und diesmal ungemein heftig. Eine Pause der Erschlaffung wird vom Verf. irrtümlich als mögliche Besserung angesehen, und Verf. nimmt von einer ursprünglich beabsichtigten Evipaneinspritzung Abstand; dafür Calciuminjektion, jedoch ohne Erfolg. Erneute Krampfattacke. Tod.

Für das Zustandekommen dieser „Aetherkrämpfe" werden, wie bereits erwähnt, verschiedene Faktoren verantwortlich gemacht. Dieser Zustand muß grundsätzlich ganz anders beurteilt werden, als die gelegentlichen klonischen Krämpfe im Beginn von Aether- oder Stickoxydulnarkosen. Der Aetherkrampf tritt immer bei tiefer Narkose ein. Nach Wilson können hier u.. a. in Frage kommen: Blutüberfüllung und Oedem im Gehirn infolge von zu tiefer Narkose oder bei Blutvergiftung und Wasserarmut toxischer Patienten, bei Idiosynkrasie, bei zu hoher Temperatur im Operationssaal, bei zu tiefer Kopfhaltung des Operierten, Hyperglykämie bei niedrigem Leber-Glykogengehalt oder bei hohem Fieber. Blutvergiftung und Hypoglykämie werden von Wilson als die wichtigsten Ursachen bezeichnet. Einige Autoren empfehlen intravenöse Traubenzuckerzufuhr, in der Annahme, es handele sich um einen hypoglykämischen Zustand. Andere führen den günstigen Einfluß der hypertonischen Traubenzuckerlösung auf ihre Fähigkeit zurück, den Liquordruck zu vermindern. Nachdem aber Gregory einen solchen Fall beim Ablassen von Liquor beobachtete, kann von erhöhtem Liquordruck als Ursache hier kaum noch die Rede sein.

Hoseason sieht die Ursache der Anfälle in einer zeitweisen Störung des Kalkumsatzes. Auch Wilson findet bei diesen Patienten eine Alkalose und niedrigen Blutcalciumwert. Daß die Störung des Kalkumsatzes als eine Ursache in Betracht zu kommen scheint, geht daraus hervor, daß Hoseason durch Einspritzung von Calcium

in zwei Fällen das prompte Aufhören der Krämpfe erzielen konnte. King konnte auch ähnliche Beobachtungen machen. Wird das physiko-chemische Gleichgewicht im Blute durch eine Aethernarkose gestört, so kommen wahrscheinlich noch andere Begleitumstände hinzu, z. B. Idiosynkrasie, allgemeine Krampfbereitschaft, der Gesundheitszustand des Kranken usw.

Mc. Kenzie nimmt an, daß nicht nur im Blute kreisende Toxine, sondern auch die lange Dauer der Narkose, vielleicht auch Verunreinigung des zur Betäubung verwendeten Aethers, die Konvulsionen auslösen. Diese traten nämlich, seiner Beobachtung nach, in keinem Falle auf, in dem die Narkose nicht bereits mindestens 15 Minuten gedauert hat.

Woolmer will auf Grund eigener Erfahrung das Zustandekommen der Aetherkrämpfe zum Krankheitsbild des Hitzschlages, bei dem es ebenfalls zu Krampfanfällen kommen kann, in Beziehung bringen. In der Aethernarkose sind die normalen, die Temperatur regulierenden Mechanismen des Organismus gestört. In drei von den vier von Woolmer beobachteten Fällen war die Außentemperatur außergewöhnlich hoch. Sämtliche vier Fälle ereigneten sich im Sommer. Alle befanden sich im septischen Zustand mit hohem Fieber. Mit Atropin, besonders in hohen Dosen, kommt es zu weiterer Hitzestauung (Unterdrückung der Schweißabsonderung). Mit der Annahme einer Hitzestauung und der Parallele zum Hitzschlag sind nach Woolmer die Richtlinien für die Behandlung gegeben. Er empfiehlt, die Atropingabe einzuschränken und zwar besonders bei Kindern, bei septischen Fällen mit hohem Fieber und bei gleichzeitiger hoher Außentemperatur, ferner Vermeidung weiterer Hitzestauung auf dem Operationstisch durch starkes Abdecken mit dicken und warmen Tüchern. Auch Daly hält es für möglich, daß die vorherige Atropingabe hier einen Einfluß hat, da, wie er feststellt, die Aetherkrämpfe erst beschrieben werden, seitdem man Atropin gibt.

Hudson kommt zu der Ueberzeugung, daß zwei Faktoren gemeinsam daran mitwirken, diesen Krampfzustand auszulösen: 1. die Eile; sie besteht darin, daß der Operateur bei seinen Manipulationen am Bauchfell usw. nicht die

richtige Tiefe der Narkose abwartet; 2. das Trauma, das durch diese Manipulationen in hypersensitiven Gegenden gesetzt wird. Die Folge einer solchen Kombination von Eile und Trauma ist der Shock; dieser äußert sich entweder in einer „plötzlichen Erschlaffung, in der der Patient den ungleichen Kampf aufgebt, oder in einem plötzlichen Bewegungsdrang, als flammender Protest gegen den Insult".

Es wurde auch auf experimentellem Wege versucht, der Aetiologie der krampfartigen Muskelzuckungen während der Aethernarkose näherzukommen. So übertrugen Rosenow und Tovell auf eine Reihe von Kaninchen infektiöses Material (Rachenabstrich) von ihren Patienten mit Appendizitis, bei denen es zu Aetherkrämpfen gekommen war. Von 7 Kaninchen bekamen 5 ebenfalls Appendizitis. Zwei Tiere, denen Streptokokken aus dem Nasen-Rachenraum-Abstrich der Patienten intracerebral injiziert wurden, bekamen leichte Muskelkrämpfe, die sich bei Aethernarkose verstärkten. Kontrollversuche zeigten aber, daß diese Injektionen nur dann wirksam waren, wenn der Abstrich während der „Attacke" und nicht später gewonnen wurde. Rosenow und Tovell konnten dabei beobachten, daß auch bei den Tieren, genau wie bei den Patienten, Vertiefung der Aethernarkose die Krämpfe nicht immer zu beseitigen vermochte; dagegen wurden die Anfälle durch intravenöse Injektionen von Barbitursäurederivaten (Amytalnatrium) stets behoben. Demnach nehmen sie an, daß die Krämpfe während der Aethernarkose durch die Neurotoxine bestimmter Streptokokkenstämme hervorgerufen werden, deren Giftigkeit erst durch die Aethernarkose überschwellig wird. Rosenow und Tovell empfehlen nun auf Grund ihrer klinischen und experimentellen Versuche, in diesen Fällen die Barbitursäurederivate intravenös zu verabreichen, da diese hier symptomatisch günstig zu wirken scheinen.

Wie wir gesehen haben, wird das Auftreten von „Aetherkrämpfen" auf die verschiedensten Ursachen zurückgeführt. Jedenfalls darf man wohl annehmen, daß es sich hier um eine ernste und nicht seltene Gefahr der Aethernarkose handelt, die die Forderung rechtfertigt, bei Kindern in septisch-toxischem Zustande mit hohem Fie-

ber den Aether mit besonderer Vorsicht zu verwenden und die Narkose unter sorgfältiger Ueberwachung möglichst oberflächlich zu halten.

Wir haben bei der Besprechung der Chloroformnarkose bereits erwähnt, daß Kinder im Status thymico-lymphaticus gegen Narkotica besonders überempfindlich und durch sie besonders gefährdet sind. Auch nach Aethernarkosen sind hier Todesfälle vorgekommen. Müller-Hess teilte kürzlich folgenden Fall mit:

9-jähriges Mädchen erlitt durch Fall in eine Glasscheibe eine 5 cm lange Wunde am Oberarm, die durch einen Assistenzarzt in Aethernarkose genäht und versorgt wurde. Nach der Narkose Erbrechen, das Kind wird blau und stirbt ohne jeden Todeskampf rasch, obwohl der Arzt alle einschlägigen Mittel angewandt hat.

Bei der Sektion wird eine große Thymus und eine große Milz gefunden. In der Lunge, den Bronchien und den feinsten Bronchialästen Erbrochenes. Der Obduzent führte in seinem Gutachten den Tod auf Ersticken durch Speisebrei zurück, wobei der Status thymico-lymphaticus begünstigend gewirkt hatte. Ein Chirurg und ein Pathologe betonen Thymustod, wobei der Speisebrei erst postmortal durch künstliche Atmung in die Lunge gelangt sei, und der Tod durch Ersticken nicht eingetreten sein könne, weil der Exitus rasch und kampflos eingetreten sei.

Nach Müller-Hess erfolgte hier der Tod durch Aspiration von Erbrochenem, begünstigt durch Larynx- und Vagusshock bei Status thymico-lymphaticus.

Hagenbach berichtet über einen 8 Wochen alten Säugling, der wegen Ektopia vesicae operiert wurde, und zwar unter Aethernarkose von 3 Stunden Dauer. Das Kind starb 3 Stunden nach der sehr langdauernden und angreifenden Operation unter den Zeichen der Herzschwäche. Bei der Sektion fand sich ein Status thymico-lymphaticus.

Es ist klar, daß Fälle wie dieser oder der oben erwähnte von Müller-Hess kaum der Aethernarkose allein zur Last gelegt werden dürfen. Jedenfalls geben solche Konstitutionsanomalien keinen günstigen Boden für die Inhalationsnarkose ab.

Zur Vermeidung von unangenehmen Ueberraschungen bei der Anwendung von Aethernarkose bei Kindern mahnt v. d. Porten zu größter Vorsicht und empfiehlt, auf folgende Punkte besonders zu achten:

1. Nicht zu rasch über die Exzitation in die Toleranz übergehen!
2. Gleich nach der Erzielung der Toleranz die Tropfenfrequenz erheblich vermindern!
3. Die maximale Pupillenenge, die der reaktionslosen Weite vorausgeht, und die man bei Erwachsenen ungestraft erreichen darf, ist bei Kindern unbedingt zu vermeiden.

v. d. Porten weist darauf hin, daß es unmittelbar jenseits der Exzitation ein Stadium gibt, das dadurch gekennzeichnet ist, daß der Cornealreflex auf der einen Seite verschwunden ist, während er auf der anderen Seite noch gerade andeutungsweise vorhanden ist, indem er sich nur in einer medialwärts gerichteten, trägen Zuckung des Unterlides mit entsprechender radiärer Fältchenbildung äußert. Dieses „Stadium intermedium" empfiehlt v. d. Porten besonders für Kindernarkosen, da es für alle Operationen, bei denen das Peritoneum nicht berührt wird, ausreichende Toleranz gewährt. Auch bei der Appendizitis- und ähnlichen Bauchoperationen soll dieses Stadium genügen, mit der Einschränkung, daß man für die Augenblicke, wo das Peritoneum eröffnet und wo es geschlossen wird, in das eigentliche Toleranzstadium schreiten muß.

Stundenlange Aethernarkosen sind für das Kind gefährlicher als für den Erwachsenen. Wie Sievers betont, darf hier das Stadium der Exzitation, wenn es auftritt, nur sehr behutsam unter rechtzeitiger Verminderung der Tropfenzahl überschritten werden. Ebenso sollten, nach Sievers, Aenderungen des Atmungstyps zu größter Vorsicht mahnen. Die Schüttmethode mit der Julliardschen Maske eignet sich für das Kind nicht, da wegen Verdekkung des Gesichts die Beobachtung der Narkosenwirkung behindert wird. Das Verfahren der Wahl ist hier das Tropfverfahren mit der offenen Maske (Sievers). Bei kleinen Kindern empfiehlt Gohrbandt, nur eine mehrfach gelegte Mullkompresse anstelle der Maske zu benutzen. Spitzy schlägt für das wechselnd große Kindergesicht die sog. Manschettenmaske vor. Ein rechteckiges Stück Steifpapier wird zusammengerollt und mit einer

Kompresse überzogen, deren überstehender Rand an beiden Enden der Rolle eingestülpt wird und nun innerhalb derselben zusammengefaltet zur Aufnahme des Aethers dient. Der große Vorteil dieses Narkosekorbes ist der, daß er nur Nase und Mund einschließt und den übrigen Teil des Gesichts freiläßt. In das eine Tubenende werden mehrere Aethertropfen eingeträufelt, das andere Ende wird Nase und Mund des Kindes genähert; langsam mischen sich Atemluft und Aetherdämpfe, bis die Manschette endlich ganz aufgesetzt wird. Spitzy empfiehlt, die Narkose so auszuführen, daß das Kind zwischen Schlaf und Wachen erhalten wird. Noch bevor die Operation beendet ist, wird die Manschette weggenommen; auch der Nachschlaf ist noch analgetisch bzw. mit herabgesetzter Schmerzempfindung begabt. Sobald z. B. die letzte Naht geknüpft ist, muß das Kind wach sein, wenn nicht schmerzhafte Verbände folgen. Bei dieser genau abgestuften Dosierung ist es nach Spitzy sicher möglich, den unangenehmen Nachwirkungen des Aethers auf die Atmungsorgane zu entgehen.

Von vielen Seiten wird besonders darauf hingewiesen, daß die Kinder während der Narkose vor Durchkältungen geschützt werden müssen, da der kindliche Körper schneller durchkühlt als der des Erwachsenen. Man soll überhaupt alle unnötigen Abkühlungen des Kindes vermeiden und diesen am besten durch gute Verpackung des Kindes und evtl. Erwärmung während des Eingriffs mit einer elektrischen Wärmekompresse, auch mit der Solluxlampe, vorbeugen.

Zu den unangenehmsten Nachwirkungen der Aethernarkose gehören Uebelkeit und Erbrechen. Bei den meisten mit Aether narkotisierten Kindern kommt es zu Erbrechen, das den ganzen Tag und oft auch den folgenden Tag andauert. Bei kleinen Kindern kann dies zu Gewichtsverlust führen. Gohrbandt empfiehlt vierstündige vollständige Enthaltsamkeit und die letzten 12 Stunden vor der Operation überhaupt nur flüssige Kost. Die Zeit von 4 Stunden wird oft genug aus äußeren Gründen überschritten werden, und sie bietet auch keine Garantie gegen das intraoperative Erbrechen. Die Magenentleerung

kann durch Krankheiten oder, wie Robson erwähnt, bei Kindern oft durch psychische Einflüsse, wie Angst, stark verzögert werden. Man wird infolgedessen, um der Gefahr der Aspirationspneumonie vorzubeugen, dem Eingriff meist eine längere Hungerperiode voranschicken; denn Magenaushebungen bzw. Spülungen oder die von Johnson vorgeschlagene mechanische Brechreizerregung bei oberflächlicher Narkose sind ein bedenklicher Ersatz, der nur bei Notoperationen gestattet sein kann (Sievers).

Es ist klar, daß bei Kindern die vor bzw. nach dem Eingriff erduldete Hungerperiode und die anschließende Störung der Nahrungsaufnahme ungewöhnliche Anforderungen an den Stoffwechsel des wachsenden Organismus, insbesondere bei jungen, heruntergekommenen Kindern, stellen muß. Die häufige Beobachtung des Auftretens einer leichten postoperativen Azidose beim Kinde im Vergleich zum Erwachsenen spricht ohne weiteres für die Empfindlichkeit des kindlichen Stoffwechsels. In letzter Zeit ist die Frage des Verlaufs der Säurevergiftung nach Narkosen bzw. Operationen in einer Reihe von Arbeiten erörtert worden. Wieweit hier außer der Narkose noch andere Faktoren, wie Operationstrauma, Shock, Hunger, Blutverlust u. dgl., mitwirken, darüber sind die Meinungen der Autoren geteilt.

Die Narkosenazidose wird im allgemeinen als eine Gruppe für sich aufgefaßt, im Unterschied zu Hunger- oder z. B.. der Diabetesazidose. Der Unterschied zwischen Narkosenazidose und Hungerazidose besteht u. a. darin, daß bei der ersteren der Blutzuckergehalt gewöhnlich gesteigert ist. Ob diese Erscheinung direkt eine Veränderung im Kohlehydratstoffwechsel oder, wie Beresow vermutet, die durch eine hormonale Störung bedingte Verhinderung eines oxydativen Prozesses darstellt, ist noch nicht geklärt.

Schon die älteren Autoren haben auf das Auftreten von Azidose bei narkotisierten Kindern hingewiesen. Telford fand bei mit Chloroform, Äther bzw. Chloräthyl narkotisierten Kindern in der Mehrzahl der Fälle Aziduric. Es ließen sich aber zwischen der Dauer der Narkose

und der Dauer der Azidurie keine ständigen Beziehungen feststellen. Beesly hat an Kindern von 4 bis 12 Jahren Untersuchungen über das Auftreten von Azetonurie angestellt. Er unterscheidet eine akute und eine chronische Azetonurie. Die akute Azetonurie wird stets durch Aether- und Chloroformnarkose erzeugt, sie kann auch durch akut infektiöse Zustände zustandekommen. Arbeiten Leber und Niere normal, so treten keine schädlichen Folgezustände auf, sondern nur dann, wenn ihre Tätigkeit beeinträchtigt und die Ausscheidung dadurch verzögert ist.

Die klinischen Zeichen der postoperativen Azidose bei Kindern äußern sich in Dyspnoe, Benommenheit, Koma, Hypotension, Arhythmie, Kollaps sowie Veränderung der Ketonausscheidung im Urin und der Alkalireserve im Blut. Die in einzelnen Fällen, namentlich bei schwächlichen kleinen Kindern, beobachteten komatösen Folgezustände von Chloroform sind nach Röminger sehr bedenklich. Sie können mit Glykosurie einhergehen und sind wohl auf allgemeine Protoplasmaschädigung zurückzuführen. Röminger nimmt an, daß diese den Stoffwechsel in seiner Gesamtheit schwer beeinträchtigende Chloroformvergiftung gewissermaßen ein Vorstadium der bekannten deletären Zellschädigung von Herz, Muskeln, Leber und Nieren mit Erscheinigungen der fettigen Degeneration darstellt.

Nach Langstein und Mayer haben Kinder viel größere Neigung zur Azetonurie als Erwachsene. Roscher weist darauf hin, daß die Ketose nach der Allgemeinbetäubung bei Kindern oft beträchtlich ausgeprägt ist, bei Erwachsenen dagegen nur sehr gering, wiederum bei der Inhalationsnarkose stärker als bei der örtlichen Betäubung. Mikula fand bei den mit Chloroform betäubten Kindern stets Aceton im Urin, nach Aether nur in einzelnen Fällen. Finkenwirth beobachtete bei 4 Kindern nach orthopädischem Eingriff unter Aethernarkose schwerste Zustände von Azidose. Eins von diesen Kindern verstarb im Koma. Moene teilt folgenden Fall mit:

9-jähriges Mädchen. Appendectomie in Chloroform-Aethernarkose (8 g Chloroform + 16 g Aether). Postoperative schwere Narkosevergiftung mit zunehmenden Erscheinungen vom 2. Tage an. Zwei Tage lag das Kind komatös mit blutigem Erbrechen und blutigem Harn,

Ikterus. Von Anfang an wegen Azidose Behandlung mit 5-prozentigen Traubenzuckertropfeinläufen; vom 4. Tage an Coramin, vom 5. Tage an Insulin. Darauf zunehmende Besserung und Heilung.

Es sei hier noch erwähnt, daß auch nach lokaler Anästhesie Azidose beobachtet wurde. Die Anästhesieazidosis, die unbedeutender ist als die Narkoseazidosis und rascher verschwindet, ist das Ergebnis einiger anderer Faktoren. Einen solchen Faktor bildet u. a. der Operationsshock, dem manche Chirurgen, wie z. B. Leriche, recht große Bedeutung beimessen. Coe hält den psychischen Befund des Kindes für einen wichtigen Faktor bei der postoperativen Azidose. Er macht darauf aufmerksam, daß die Inhalationsnarkose für die Kinder eine ungeheure psychische Belastung ist. Die Erinnerung an das Erlebnis der Narkose ruft in ihnen stets Angst vor einer neuen Narkose hervor. Klinische Untersuchungen haben nun ein Parallelgehen zwischen postoperativer Azidosis (Acetonurie) und präoperativer psychischer Verfassung ergeben. Die Kinder, die dem operativen Eingriff ruhig und zuversichtlich entgegensehen, weisen nicht nur nicht die geringste postoperative Morbidität, sondern auch wenn überhaupt nur geringe Azetonurie auf, während bei ängstlichen und psychisch erregten Kindern der postoperative Verlauf häufig stürmisch war, und in den ersten Tagen ausgesprochene Azetonurie bestand. Coe will der psychischen Verfassung die Hauptrolle beim Auftreten dieser Veränderungen beimessen. Die Azidose ist, seiner Meinung nach, beim Kinde das Zeichen einer gesteigerten Tätigkeit des autonomen Nervensystems und der endokrinen Drüsen. Diese Tatsachen lassen Coe statt der Inhalationsnarkose die Basisnarkose (rektal Avertin, intravenös Evipan) in der Kinderchirurgie auf das eindringlichste befürworten.

Die Befunde Coes sind im Schrifttum nicht ohne Widerspruch geblieben. So kommt neuerdings Tuovinen auf Grund seiner Untersuchungen an einer Reihe von 40 operierten Kindern zu dem Schluß, daß die psychischen Umstände in bezug auf die Stärke der Azidose bei Kindern keine entscheidende Bedeutung zu besitzen scheinen.

Um der bei Kindern leicht eintretenden postoperativen Azidose vorzubeugen, empfiehlt Robson, folgendermaßen vorzugehen: Wo es die Natur der Erkrankung nicht verbietet, werden die gewöhnlichen Mahlzeiten gegeben, und die Operation findet zu dem Zeitpunkt der nächsten Mahlzeit statt. Zwei Stunden vor dem Eingriff bekommt das Kind den Saft einer Apfelsine, mit Sirup gesüßt in etwas Wasser, und bei Fällen, die durch heftiges Erbrechen einen großen Flüssigkeitsverlust hatten, werden sogar vorher 5% Traubenzucker in physiologischer NaCl-Lösung intravenös in einer Menge von 15 ccm auf 450 g Körpergewicht gegeben. Aether-, Chloroform- oder Chloräthylnarkosen können seiner Meinung nach ohne diese Vorbereitung für Kinder auch bei nur kurzer Dauer verhängnisvoll werden.

Chloräthyl (C_2H_5Cl).

Man bedient sich des Chloräthyls oder Aethylchlorids zu Narkosezwecken bei Kindern bereits seit ca. 40 Jahren. Die Meinungen der Chirurgen über seine Verwendung als Inhalationsnarkoticum im Kindesalter gehen aber auseinander, so daß es nicht leicht ist, sich aus den zahlreichen und meist widerspruchsvollen Beobachtungen ein klares Bild über die Brauchbarkeit der Chloräthylnarkose für die Kinderchirurgie zu machen. Es steht jedenfalls fest, daß dieses Mittel, als Dauer- und Vollnarkoticum angewendet, nahezu dieselben toxischen Eigenschaften hat, wie das Chloroform, was schon daraus hervorgeht, daß es ebenfalls ein Halogenderivat ist. Infolgedessen wird die Chloräthylnarkose von den meisten Kinderchirurgen abgelehnt, und das Chloräthyl nur als Rauschnarkose bzw. für die Narkoseeinleitung hie und da verwendet.

Das Aethylchlorid wurde zuerst im Jahre 1759 von Broueile durch Einwirkung von Chlorschwefel auf Alkohol dargestellt. 1847 machte Flourens in der Pariser Akademie der Wissenschaften die Mitteilung — auf Grund von Tierversuchen —, daß der Salzäther C_2H_5Cl die gleiche anästhesierende Wirkung hervorrufe wie der Schwefeläther $C_4H_{10}O$. Der erste Chirurg, der das Aethylchlorid zur Narkose verwendete, war Herzfelder (Erlangen), der,

durch die Mitteilung von Flourens angeregt, 1848 an drei Menschen die Betäubung mit diesem Narkoticum durchführte. In der Folgezeit geriet das Mittel in Vergessenheit; nur in England stand es in geringer Verwendung. 1890 tauchte der „Salzäther" wieder im Handel auf und zwar diesmal als lokales Anästheticum mit der Bezeichnung „Aethylchlorid". Nachdem es von Reddard zur örtlichen Anästhesierung der Haut empfohlen worden war, beobachteten Zahnärzte, daß das zur örtlichen Betäubung auf die Mundschleimhaut gespritzte Aethylchlorid bei zufälliger Einatmung Vollnarkose erzeugte. Aus der zahnärztlichen Praxis, in der das Mittel rasch allgemeine Verwendung fand, wurde es bald von den Chirurgen übernommen. Schleich (1894) sprach ihm jede Verwendbarkeit als Inhalationsanästheticum ab, was jedoch später widerlegt wurde. 1896 führte Lotheissen (Innsbruck) die Chloräthylnarkose mit Erfolg aus, und seit dieser Zeit wurde dieses Narkoseverfahren in die Chirurgie eingeführt und systematisch ausgebildet. Man begann, diese Narkose auch bei Kindern anzuwenden. Ueber gute Erfahrungen berichteten Wiesner (1893), Ludwig (1897), Pircher (1898), Ware (1901). Ein großes Beobachtungsgut beschrieb 1905 Neuenborn, der bei 400 Kindern im Alter von 10 Monaten bis 10 Jahren bei Eingriffen im Bereich von Hals, Nase und Ohr niemals üble Zufälle bei dieser Narkose erlebte. Auch Muray (1905) sah an seinem Material von 150 Kindern keine Störungen. Maas, Herrenknecht, Borchers (1911) schrieben dem Chloräthyl bei der Verwendung im Kindesalter ebenfalls gute Eigenschaften zu.

Kulenkampff empfahl 1911 den Chloräthylrausch. Er ging dabei von der Beobachtung aus, daß das erste Stadium der Chloräthylnarkose durch seine Analgesie und seine relativ lange Dauer für kurzfristige Eingriffe das Geeignete sei. Kulenkampff teilte damals 5 Fälle mit, wobei es sich um Kinder von 4 bis 12 Jahren handelte, bei denen nach einer Darreichung von 25–40 Tropfen Chloräthyl im Verlaufe von 20–30 Sekunden Analgesie eintrat, und der Rausch ohne Zwischenfälle zu Ende geführt wurde. Rose berichtete 1923 über 15000 Fälle aus langjähri-

ger Erfahrung mit Chloräthylnarkose bei Kindern. Er führte die Betäubung besonders bei kleinen Zahnoperationen aus, ohne jegliche Zwischenfälle dabei zu erleben. Oliver teilte mehr als 100 000 Chloräthylräusche aus einer amerikanischen Kinderzahnklinik ohne postnarkotische Komplikationen und ohne Todesfall mit.

Das Hauptindikationsgebiet der Chloräthylinhalation für Kinder ist die operative Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, wie Adenotomien, Tonsillotomien, Parazentesen, Inzisionen von Mandelabszessen usw. Cemach verwendet den Chloräthylrausch sogar bei Säuglingen in den ersten Lebenswochen bei der Ausführung von Parazentesen u. dgl. Er hat bei Kindern viele hundert Male leichte und tiefere Narkosen mit Chloräthyl durchgeführt, ohne jemals auch nur die geringste Störung gesehen zu haben. Von anderen Autoren, die das Chloräthyl mit Erfolg bei Kindern für Adeno- und Tonsillotomien anwandten, seien heir noch folgende genannt:

Autor	Jahr der Veröffentlichung	Gesamtzahl der Fälle
Mather Sill	1909	500
Frese	1912	1000
Falk	1913	500
Oldenbourg	1922	85
Hickguel	1925	500
v. Liebermann	1931	2000

Birkholz verglich die Wirkung des Chloräthyls mit der des Solästins (Dichlormethan, CH_2Cl_2) an 250 Kindern bei Mandeloperationen und gibt dem Chloräthyl den Vorzug. Er konnte dabei feststellen, daß Solästin in 50 % der Fälle Kieferkrampf erzeugt, während dies beim Chloräthyl nur in 5 % der Fall ist. Dagegen ist nach den Erfahrungen von Frese, Neuenborn sowie Schaefer der Trismus bei Chloräthyl häufig.

Sington sah bei 10 000 Chloräthylräuschen an Kindern nur 2 leichte Zwischenfälle.

Allen diesen Berichten steht jedoch eine Anzahl von Fällen gegenüber, bei welchen es zu ernsten Komplikationen und sogar zu überraschenden Todesfällen bei Anwendung der Chloräthylnarkose kam. Liest man in der

älteren Literatur so fällt es auf, daß unangenehme Zufälle bei der Chloräthylnarkose gerade im Kindesalter gar nicht selten sind. So sah Peterka bei einem 6-jährigen Knaben nach einer Chloräthylnarkose von 5 Minuten Dauer das Auftreten eines Arzneiexanthems, das nach wenigen Minuten verblaßte, bei einer später wiederholten Narkose aber wiederkehrte. Mc. Cardie beobachtete bei einem 11-jährigen Knaben nach einer Chloräthylnarkose von 9 Minuten Dauer 30stündiges Erbrechen. Horstenegg sah zweimal nach Chloräthylrausch bei Kindern epileptiforme tetanische Krämpfe. Nach Ombrédanne ist das Chloräthyl im Kindesalter nicht ungefährlich, da es den arteriellen Druck herabsetzt. Johnson teilt folgenden Fall mit:

Ein 3 Jahre altes Kind wird im Chloräthylrausch tonsillotomiert. Nachdem die eine Tonsille entfernt war, trat plötzlicher Kollaps, Aussetzen der Atmung und des Pulses, Blässe ein. Künstliche Atmung blieb ohne Erfolg. Erst nach intrakardialer Adrenalininjektion Erholung.

Auch Seiffert weist auf die Gefahren des Chloräthylrausches bei Kindern hin. Er beschreibt folgenden Fall aus seiner Praxis:.

Es handelte sich um 2 Knaben im Alter von 2 und 2½ Jahren, bei denen Chloräthylrausch wegen Vornahme kleiner Eingriffe ausgeführt werden sollte. Nach Darreichung von je 25 Tropfen des Mittels trat bei beiden Kindern eine plötzliche Sistierung der Atmung auf, Gesichtsblässe, Schweißausbruch und kaum hörbare Herztöne. Beide wurden durch künstliche Atmung, Sauerstoff, Herzmassage, starke Hautreize, Injektion von Kampfer gerettet.

Es ist im Schrifttum eine ziemlich große Anzahl von Todesfällen bei Verwendung von Chloräthyl beschrieben, die erweisen, daß die seinerzeit von älteren Chirurgen proklamierte Harmlosigkeit dieses Betäubungsmittels keineswegs besteht. In den Statistiken werden sowohl Chloräthylnarkosen als auch -räusche oder die Anwendung des Mittels zum Zwecke der Einleitung einer anderen Narkose mitgeteilt. Unter den berichteten Fällen befinden sich auch Kinder. Wir lassen eine kurze Zusammenstellung aus dem Schrifttum über solche Todesfälle bei Kindern folgen:

Bossart: 1½ Jahre alter Knabe litt an Pertussis, seit 2 Tagen an Diphtherie erkrankt, in deren Verlauf Stenose der Atemwege und häufige Erstickungsanfälle sich einstellten. Wegen steigender Dyspnoe

Tracheotomie. Operation von 3 Minuten Dauer in Chloräthylnarkose (insgesamt 5 ccm verbraucht). Plötzlich Kollaps, Exitus.

Obduktion: große Milz. *Todesursache:* Herzlähmung.

Luke: 14 Jahre alter Knabe. Adenotomie in Chloräthylnarkose von $^1/_2$ Minute Dauer. Plötzlich Zyanose, Sistierung des Pulses und der Atmung, Herzsynkope. Exitus.

Mc. Cardie: 5 Jahre altes Kind wird wegen Gesichtszyste in Chloräthylnarkose operiert. Während der ganz kurzdauernden Operation wird das Kind plötzlich blau, bekommt Konvulsionen und weite Pupillen; schneller Exitus.

Peterka: Bei einem 3-jährigen Knaben sollten beiderseits pedes equinovari redressiert werden.

Befund: Pastöser Habitus, systolisches Geräusch über der Herzspitze. — Chloräthylnarkose von etwa 15 Min. Dauer, ca. 20 ccm verbraucht. Man hatte den ersten Fuß eingegipst und wollte das postnarkotisch-analgetische Stadium für den anderen Fuß benutzen. Wegen Schmerzäußerung erneute Chloräthylgabe, darauf sofort Atem- und Herzstillstand. Exitus.

Sektion ergab große Thymus und starke Schwellung des gesamten Lymphapparates des ganzen Organismus.

Maass: 5-jähriges Kind. Talgcyste im Gesicht. Während der Operation sehr weite Pupillen, plötzlich Zyanose, Asphyxie, Konvulsionen. Exitus letalis.

Schaefer: 12-jähriges Mädchen soll im Chloräthylrausch adenotomiert werden. Atemstillstand, Herzstillstand nach den ersten Atemzügen. Exitus letalis.

Schaefer: 4 Jahre altes Kind wird im Chloräthylrausch adenotomiert. Atem- und Herzstillstand während der Narkose. Exitus letalis.

Schaefer: Bei einem $4^1/_2$ Jahre alten Knaben, der an Scharlach erkrankt war, sollte ein im Verlauf der Krankheit entstandener peritonsillärer Abszeß im Chloräthylrausch eröffnet werden. Auftropfen von ca. 30—35 Tropfen Chloräthyl auf die übliche Schimmelbusch'sche Narkosemaske. $^3/_4$—1 Minute später Wegnahme der Maske. Zunächst gleichmäßige Atmung, gute Hautfarbe. Beim Versuch, den Mund zu öffnen, Trismus, darauf die Kieferklemme künstlich gelöst. Plötzlicher Kollaps. Sistieren der Atmung, zuerst allmählich stärker werdende Zyanose, dann Blaßwerden des Gesichts, Aussetzen des Pulses und des Herzens. Sofort einsetzende, lange ausgeführte künstliche Atmung, Kampfer, Lobelin, Kohlensäure — alles ohne Erfolg. Exitus.

Die Sektion ergab einen von der peritonsillären Gegend der einen Seite bis tief in das retrotonsilläre und angrenzende periaurikuläre Weichteilgebiet sich erstreckenden Abszeß. Beginnender Hydrozephalus, erhöhter Hirndruck.

An Autoren, die das Chloräthyl im Kindesalter völlig verwerfen, sind zu nennen: Drachter, Röminger,

v. d. Porten, Sonntag, Schmidt. Nach Sievers ist das Chloräthyl dann ganz ungefährlich, wenn es „nur in dem Indikationsbereich, der ihm zukommt, nämlich für das pränarkotische analgetische Stadium", verwendet wird. Die Chloräthylnarkose lehnt Sievers ganz ab. In der Klinik von Sievers wird das Chloräthyl auch zur Einleitung der Inhalationsnarkose und vor allem der Lokalanästhesie bei kleinen Kindern bei Notoperationen (wie eingeklemmter Bruch, Appendizitis usw.), Affekten der Atmungswege oder Kombination mit Infektionskrankheiten (Masern, Keuchhusten),) bei denen Allgemeinnarkose sonst vermieden würde, benutzt. Hornemann verwendet das Chloräthyl nur bei Kleinkindern wegen der Gefahr der Ueberdosierung nicht, dagegen vom 6. oder 7. Lebensjahre an recht gern. Auf Grund einer Rundfrage an 150 Kliniken zieht Hayward den Schluß, daß die Hälfte der befragten Operateure den Chloräthylrausch bei Kindern vermeidet.

Dem Chloräthyl haften folgende Fehler an: Infolge des niedrigen Siedepunktes ist es tropfenförmig sehr schwer dosierbar. Sein großer Nachteil ist aber der Chlorgehalt. Er bringt eine spezifische Giftwirkung mit sich, die sich in erster Linie in einer Schädigung der Herzganglien und in einer depressiven Beeinflussung des Kreislaufes auswirken kann. Besonders auffallend ist das unvorhergesehene Auftreten der Komplikationen, die plötzliche, blitzartige Wirkung des Chloräthyls auf den Organismus, die sich bereits nach den ersten Atemzügen einstellen kann. Nach Röminger ist das Chloräthyl deshalb beim Kinde gefährlich, weil damit keine stufenweise fortschreitende Narkose von nur einigermaßen gleichmäßiger Tiefe erreicht wird, und weil es bei der geringsten Ueberdosierung zu Atemstillstand führt. Die gerade bei Kindern ganz unberechenbare Schwankung in der Narkosentiefe stört die ruhige Vornahme auch kleiner Eingriffe. Hinzu kommt die Gefahr der Ueberdosierung bei Eisbildung auf der Maske, die dann jede Dosierung überhaupt illusorisch macht. Auch kann es bei widerspenstigen Kindern zum Verspritzen in die Augen u. dgl. kommen. Wie Röminger betont, ist die Wiederholung der Chloräthylinhalation in den Fällen, wo das Kind zu früh erwacht, besonders bedenklich, weil sie sehr häufig zu Zyanose und Atemstillstand führt.

Das Chloräthyl wurde längere Zeit hindurch gern zu Narkosezwecken benutzt, hauptsächlich wegen der Bequemlichkeit seiner Anwendung und der Raschheit, mit der der Rausch beim Einatmen dieses Mittels zustandekommt. Es war daher bis vor kurzem auch dasjenige Narkoticum, mit dem die meisten Rauschnarkosen ausgeführt wurden. Die Mehrzahl der Kinderchirurgen lehnt jedoch jetzt trotz einiger neuerer Empfehlungen das Chloräthyl als Inhalationsnarkoticum ab, da es sich als für den kindlichen Organismus nicht ungefährlich und indifferent erwiesen hat. Als Ersatz für das Chloräthyl wird seit einigen Jahren in Amerika und in der letzten Zeit auch in Deutschland in einigen Kliniken das neue Narkoticum, der Vinyläther (Vinethen) benutzt, der, wie die vorliegenden Berichte zeigen, dem Chloräthyl wie auch dem Aether bei Rausch- bzw. Kurznarkosen an Wirksamkeit weit überlegen ist.

Vinethen $(CH_2 : CH)_2O$.

Vinethen ist die Fabrikbezeichnung des Divinyläthers (eine ungesättigte Verbindung der Formel $CH_2 : CH \cdot O \cdot CH : CH_2$). Nach Angabe von Baetzner wurde Divinyläther erstmalig im Jahre 1887 von Semmler in Deutschland hergestellt. Seine Eignung als Narkosemittel ist aber erst in letzter Zeit, und zwar in Nordamerika, näher erforscht worden. Die Einführung des Vinyläthers als Narkoticum ist dem Pharmakologen Leake (San Francisco) zu danken. Major und Ruigh gelang es dann nach langwierigen Versuchen in den Laboratorien der amerikanischen Schwesterfirma von Merck, reinen Diäthyläther synthetisch herzustellen und ihn durch entsprechende Zusätze zu stabilisieren. Das Präparat wurde 1934 in Amerika dem Handel übergeben. Seine Einführung in Europa erfolgte 1935 unter dem Namen Vinethen. Seit dieser Zeit wurden viele Tausende von Narkosen in Amerika, Kanada und England durchgeführt. Auch aus Deutschland liegen bereits die Ergebnisse von 1000 Narkosen vor (Baetzner, Killian, Oehlecker).

Vinyläther (Vinethen) ist eine sehr flüchtige, klare und farblose Flüssigkeit mit leichter Fluoreszenz. Die Substanz ist bei Zimmertemperatur flüssig, sie verdunstet aber

schneller als der gewöhnliche Diäthyläther. Der Geruch des Mittels bildet ein Gemisch zwischen Aether und Aethylen. Der Divinyläther ist ebenso feuergefährlich wie der gewöhnliche Diäthyläther. Nach den Angaben der amerikanischen Autoren (Gelfan und Bell, Goldschmidt, Ravdin und Lucke) soll die zur Einleitung einer Vinyläthernarkose erforderliche Blutkonzentration 29 mg% betragen. Die entsprechenden Werte werden für Aethyläther mit 116 mg% und für Chloroform mit 37,5 mg% Blut angegeben. Daraus ergibt sich eine Ueberlegenheit der Wirkung des Vinethens gegenüber diesen beiden Narkosemitteln. Die Wirksamkeit bei der Menschennarkose soll hier bis zu 7mal so groß sein wie diejenige des Aethers.

Was die Toxizität des Vinethens betrifft, so liegt bereits eine größere Zahl von Untersuchungen über die Wirkung auf Atmung, Säure-Basengleichgewicht, Blutdruck und Herztätigkeit vor. Nach Angabe von Molitor wird der Blutdruck hier durch anästhetische Konzentrationen kaum merklich beeinflußt. Durch die Untersuchungen von Killian ist bekannt, daß die Herztätigkeit bei dieser Narkose auch im Elektrokardiogramm normal bleibt. Steigerung der narkotischen Konzentration bis zu toxischen führt zu einem Fallen des Blutdrucks und Stillstand der Atmung. Wird in diesem Stadium die Narkose abgebrochen, so tritt binnen kurzem spontane Erholung von Kreislauf und Atmung ein. Bei Fortsetzung der Ueberdosierung kommt es zum Tode durch Atemlähmung. Nach Angabe von Molitor führt Ueberflutung des linken Herzens mit Vinethen infolge zu hoher Anfangskonzentration, im Gegensatz zur Chloroformnarkose, niemals zu Herzstillstand oder Herzflimmern. Schon dieser Umstand, verbunden mit der außerordentlich raschen Ausscheidung des Vinethens, die auch nach eingetretenem Stillstand ein Wiederingangsetzen der Atmung durch rechtzeitiges Absetzen des Narkoticums mit Sicherheit ermöglicht, macht das Eintreten akuter Todesfälle bei dieser Narkose sehr unwahrscheinlich. Die bisherigen Erfahrungen an einer Anzahl von über 20000 Narkosen zeigen, daß die Gefahr eines akuten Narkosetodes beim Gebrauch dieser neuen Betäubungsart außerordentlich niedrig ja, praktisch genommen nicht vorhanden ist.

Versuche hinsichtlich des Stoffwechsels und des Verhaltens der Leber bei Vinethennarkose haben erwiesen, daß z. B. eine schädliche Wirkung des Vinethens auf den Säurebasenhaushalt, wie man sie bei den Inhalationsnarkotica sieht, nie beobachtet wird. Ravdin, Goldschmidt und Lucke haben die Leber auf pathologische Spätfolgen untersucht. Sie unterwarfen Hunde und Affen wiederholt langdauernden Vinethenbetäubungen. Während bei Affen, selbst bei großen Dosen, keine Leberschädigungen gefunden wurden, kamen bei Hunden oft Verfettungen und Nekrosen der Leber zur Beobachtung, die an die Spätfolgen der Chloroformvergiftung erinnerten. Diese Veränderungen waren besonders ausgesprochen bei Tieren von schlechtem Ernährungszustand und bei Darreichung des Narkoticums ohne Sauerstoffzusatz. Es konnte nachgewiesen werden, daß Vorbehandlung der Tiere mit Insulin-Traubenzucker oder Betäubung mit Ueberschuß an Sauerstoff das Auftreten der Leberveränderungen deutlich herabdrückte.

Leake, Knoefel und Guedel untersuchten die Organe von Hunden, die bis zu 10 Tagen täglich bis zu 30 Minuten mit Vinethen betäubt worden waren. Die einzigen gelegentlich beobachteten Veränderungen waren trübe Schwellung der Nierenkanälchen. Wurde das Mittel nicht durch Tropfmethode, sondern mittels Narkoseapparat im Sauerstoffstrom gegeben, so waren diese pathologischen Veränderungen weniger ausgesprochen. Die genannten Autoren wollen diese Veränderungen deshalb auf eine leichte Anoxämie während der Narkose zurückführen. Alle diese Versuche zeigen, daß die Gefahr von Spätschäden bei dieser neuen Narkose viel geringer ist als bei der Chloroformnarkose. Allerdings besteht hier die Möglichkeit von Leber- und Nierenschädigungen bei langdauernden Betäubungen. Sauerstoff und ungenügende Glykogenspeicherung in der Leber können solche Schädigungen begünstigen. Dies spricht dafür, daß eine geeignete Vorbehandlung der Patienten mit Traubenzucker sowie Darreichung des Narkoticums in Sauerstoffüberschuß die Sicherheit der Vinethennarkose steigern kann.

Die erste Anwendung der Vinethennarkose am Menschen erfolgte 1930 in Selbstversuchen der Amerikaner

Gelfan und Bell. Die Vinethennarkose ist in erster Linie durch das außerordentlich rasche Eintreten der Vollnarkose und die kurze Nachschlafzeit charakterisiert. Zwei Minuten genügen meistens, um den Kranken ohne vorherige Exzitation in operationsfähigen Zustand zu versetzen. Das Erwachen erfolgt sofort nach Fortlassen des Vinethens, so daß oft Narkose- und Operationsdauer zusammenfallen. Das Einschlafen ähnelt dem Eintritt der Betäubung bei dem sog. Chloräthylrausch; es ist aber im allgemeinen für den Kranken viel angenehmer als beim Chloräthyl.

Baetzner war der erste, der die Vinethennarkose in Deutschland in die klinische Chirurgie einführte und Technik und Dosierung ausarbeitete. Baetzner unterscheidet hier 5 Narkosearten: die Kurznarkose, die kurzfristige Dauernarkose, die Einleitungsnarkose, die Vertiefungsnarkose und die langfristige Dauernarkose. Bei der Kurznarkose macht das Schwinden des Bewußtseins schon nach wenigen Atemzügen ohne Exzitation, ferner die schnelle Operationsbereitschaft und das rasche Wiedererwachen ohne Nachschlaf das Vinethen zum Mittel der Wahl. Gegenüber dem Aether und dem Aetherchlorid besteht der große Vorzug, daß man im Bedarfsfalle die Narkose über die übliche Rauschzeit hinaus beliebig verlängern kann. Gegenüber dem Evipannatriumrausch hat der Vinethenrausch den Vorteil unbedingter Steuerbarkeit.

Was die kurzfristige Dauernarkose anbelangt, so hat Baetzner eine Reihe mittlerer und größerer Operationen mit Vinethen, nach medikamentöser Vorbereitung durch Atropin $^3/_4$ Stunden vorher, durchgeführt. Es handelte sich um Hernien, Appendektomien, Gallenblasenexstirpationen, Magen- und Darmresektionen, Nierenexstirpationen, Empyeme, Prostataektomien usw. Es ist streng darauf zu achten, daß Mengen von 80—100 ccm Vinethen nicht überschritten werden, und daß die Zeit $^1/_2$ Stunde nicht übersteigt. Immer wieder wurde beim Vinethen beobachtet: die außerordentliche Wirkungsgeschwindigkeit mit Wegfall der pränarkotischen Erregung, die Wirkungstiefe, die größer ist als die des Chloroforms, ohne dessen depressive Wirkung auf Kreislauf und Atmung. Dies zeigt

sich an dem rosigen Gesicht des Patienten auch bei tiefster Narkose. Weiterhin ist die große therapeutische Breite auch des Tiefenstadiums zu erwähnen und ferner die Steuerbarkeit mit schnellster Anpassung an die Erfordernisse der jeweiligen Operation und mit rascher Unterbrechbarkeit. Außerdem ist das Erwachen auch aus langdauernder, tiefer Narkose schon innerhalb weniger Minuten bemerkenswert. Der Nachschlaf fehlt, ebenso die bei anderen Narkotica beobachteten Nachwirkungen (Kater usw.) Die Narkose ist subjektiv außerordentlich angenehm.

Die Vinethennarkose eignet sich nach Baetzner hervorragend für die Kinderchirurgie. Sie bringt hier die geringsten Gefahren, da sie vor allem das Herz schont.

Neben der Kurznarkose und der kurzfristigen Dauernarkose kann eine mit Aether begonnene Narkose durch Vinethen verstärkt werden (Vertiefungsnarkose), und umgekehrt kann eine mit Vinethen begonnene Betäubung (Einleitungsnarkose) mit Aether fortgesetzt werden. Wie Baetzner betont, ist hierbei besondere Sorgfalt nötig. Man muß rechtzeitig beginnen und, damit keine Sperrungen eintreten, sich langsam einschleichen, beide Narcotica nebeneinander geben, bevor man völlig zum zweiten übergeht.

Außer Baetzner haben sich in Deutschland noch Oehlecker, Sonntag, Killian, Richter, Dörffel, Brings, sowie Kohlmayer in Oesterreich, über die Vinethennarkose auf Grund ihrer Erfahrungen sehr lobend ausgesprochen und seine großen Vorzüge betont.

Allerdings wurde auch über vereinzelte Todesfälle berichtet, die sich im Anschluß an die Vinethennarkose ereigneten. Diese werden aber auf die Narkosetechnik zurückgeführt und ereigneten sich auch in der ersten Versuchszeit. Unter einer Gesamtzahl von mehreren tausend Fällen ist z. B. 1934 ein einziger Todesfall (Atemstillstand) durch erwiesene Ueberdosierung vorgekommen. Baetzner hatte einen Todesfall mit Leberschädigung nach sehr langer Vinethennarkose ($2^1/_2$ Stunden) bei einem Potator, der wahrscheinlich schon vor dem Eingriff lebergeschädigt war. Es wurden hier 350 ccm Vinethen verabreicht. Killian sah ebenfalls einen Todesfall mit Leberschädigung.

Hier betrug die Narkosedauer 1¼ Stunden mit 180 ccm Vinethen. Seitdem die Limitierung der Narkosezeit bei Vinethen auf ½ Stunde erfolgt ist, sind, soweit sich das Schrifttum übersehen läßt, weitere Unglücksfälle bisher ausgeblieben.

Hinsichtlich der Dosierung verweist Baetzner auf die Notwendigkeit der Beschränkung der Vinethennarkose auf halbstündige Dauer mit einer Höchstdosis von 100 ccm. Bezüglich der Technik bezeichnet er es als das wichtigste Erfordernis, zu Beginn der Narkose die Konzentration in der Einatmungsluft sehr stark zu steigern. Man muß recht schnell tropfen, 60—80—100 Tropfen in der Minute. Im Toleranzstadium könne dann die Tropfenzahl stark herabgesetzt werden. Von Baetzner wurden in letzter Zeit auch Vollnarkosen mit Vinethen in Kombination mit Sauerstoff mit gutem Erfolg ausgeführt.

Sämtliche Chirurgen, die diese Neue Narkose geprüft haben, äußern sich besonders anerkennend über die günstige Wirkung des Vinethens in der Kinderchirurgie. Nach Oehlecker ist dieses Narkoticum für die gewöhnlichen und häufigsten Operationen der Kinder, insbesondere der ganz kleinen in den ersten Lebenswochen und -monaten, wie überhaupt im ersten Lebensjahre, „ein geradezu ideales Betäubungsmittel". Für die Operation des Pylorospasmus bei den elenden, wenige Monate alten Säuglingen gibt es kein besseres und unschädlicheres Mittel als Vinethen. Auch bei Hernienoperationen, Eingreifen bei Meningocelen usw. hat sich dieses Narkoticum glänzend bewährt. Die bei dem Krankengut von Oehlecker bei Operationen an Kindern in den ersten Monaten bzw. im ersten Lebensjahr angewendete Vinethenmenge betrug meist 3—10—(20) ccm. Besonders wertvoll, manchmal geradezu überraschend, ist das schnelle Erwachen der Kinder aus der Betäubung. Während der Narkose findet man nur sehr selten Anzeichen einer stärkeren Sekretion in den Bronchien und der Luftröhre, wie man sie bei der gewöhnlichen Aethernarkose häufig sieht. Da das Vinethen durch die Lungen sehr rasch wieder abgegeben wird, sind die Kinder gleich nach der Operation wieder wach und können verhältnismäßig schnell wieder Nahrung erhalten. Erbrechen pflegt fast nie

aufzutreten. Bronchopneumonien als Folge der Vinethennarkose hat Oehlecker nicht beobachtet.

Auch Kohlmayer berichtet über gute Verträglichkeit dieser Narkose bei kleinen Kindern. Sein jüngster Patient war 9 Monate alt, mehrere im Alter von 3 bis 4 Jahren. Schon nach wenigen Tropfen lagen die Kinder in tiefem Schlaf. Bei einem 4 jährigen Mädchen wurden für eine 2 Minuten dauernde Narkose nur 11 Tropfen benötigt, bei dem 9 Monate alten Säugling für eine Narkose von 12 Minuten Dauer (es wurde ein Fibrom am Fuß exstirpiert) 5 ccm. Wie Kohlmayer erwähnt, waren die narkotisierten Kinder in kürzester Zeit wieder so vollkommen frisch, daß einige Mütter garnicht glauben konnten, daß überhaupt eine Narkose vorgenommen worden war.

Hollenbach wandte Vinethen als Narcoticum hauptsächlich bei Säuglingen an und berichtet ebenfalls über gute Erfahrungen damit. Auch in der Geburtshilfe hat sich die Vinethen-Kurznarkose gut bewährt. Richter sowie Jahn heben ihre völlige Ungefährlichkeit für Mutter und Kind hervor.

Vor kurzem berichteten die Amerikaner Ravdin, Eliason, Coates, Holloway, Ferguson, Gill und Cook über ihre Erfahrungen mit der Vinethennarkose an 2675 Patienten im Alter von 5 Monaten bis 75 Jahren. Zwischenfälle wurden nie beobachtet. Bei einem Kinde von 19 Monaten dauerte die Narkose 1 Stunde 20 Minuten, ohne daß es zu einer Komplikation gekommen wäre. Goldmann empfiehlt das Vinethen für zahnärztliche Eingriffe an Kindern.

Beim Vergleich mit anderen Betäubungsmitteln fallen die Vorteile des Vinethens auf. Nach Baetzner verbindet dieses Narkoticum die Ungefährlichkeit des Aethers mit der Tiefe des Chloroforms, dem schnellen Einschlafen des Evipans und dem raschen Erwachen der Gasnarkose. Insbesondere eignet sich das Vinethen zur Narkose im Kindesalter dadurch, daß bei seiner Anwendung die depressive Wirkung auf Herz und Atmung fehlt, die Schleimhäute nicht belastet werden, Nach- und Spätschäden sich nicht einstellen. Auch als Einleitungs-, Vertiefungs- und Ergänzungsnarkoticum hat sich das Vine-

then gut bewährt. Soweit inländische und ausländische Berichte über diese neue Narkose vorliegen, steht es fest, daß dem Vinethen als Kurznarkoticum in der Kinderchirurgie unter allen bisher zur Verfügung stehenden Betäubungsmitteln zweifellos ein bevorzugter Platz zukommt.

Die Gasnarkose.

Die Allgemeinnarkose durch Inhalation indifferenter Gase zusammen mit Sauerstoff wird in Deutschland im Vergleich mit England und Amerika wenig ausgeführt. Die hier in Betracht kommenden Gase sind Stickoxydul (N_2O) (Lachgas). Aethylen (C_2H_4), Azetylen (C_2H_2) (Narzylen) und das kürzlich in Amerika eingeführte Cyclopropan (C_3H_6).

Die Gasnarkosen unterscheiden sich in vielen Punkten in ihrer Verwendungsweise nicht von den dampfförmigen Inhalationsnarkotica. Vielfach bieten sie diesen letzteren gegenüber sogar Vorteile. So sind sie im allgemeinen gut steuerbar, reizen die Atemwege nicht, beeinträchtigen nicht den Kreislauf und zeichnen sich durch ihre relative Unschädlichkeit für den Gesamtorganismus aus. Diesen Vorteilen stehen aber auch wesentliche Nachteile gegenüber. Die Gase wirken meist erst in hohen Einatmungskonzentrationen vollnarkotisch. Das Stickoxydul z. B. wirkt erst in einer Konzentration von 85 bis 90 %, so daß der restierende Sauerstoffanteil für die Atmung zu gering wird. Eine genügende Narkosentiefe tritt also erst bei einer für die Atmung nicht ausreichenden Sauerstoffmenge ein, und umgekehrt: wenn die dem Stickoxydul beigemengte Sauerstoffmenge für die Atmung genügt, so tritt keine tiefe Narkose ein. Man sucht diesen Uebelstand dadurch zu überwinden, daß man das Gasgemisch unter Ueberdruck einatmen läßt.

Die Stickoxydulnarkse zeichnet sich durch rasche und angenehme Einleitung ohne starke Exzitation, rasches Erwachen ohne unangenehme Nachwirkungen und die Möglichkeit frühzeitiger Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr aus. Uebelkeit tritt nur selten auf. Die Ausscheidung des Gases erfolgt sehr schnell. Die Frage, ob das Stickoxydul wie das Chloroform und der Aether Organ-

schädigungen und azidotische Stoffwechselstörungen verursacht, wird von fast allen Atoren übereinstimmend verneint. Fahr hat allerdings in einer Anzahl von Fällen Leberveränderungen gefunden, wie zentrale Leberzellnekrosen, Dissoziation der Leberbälkchen, Verfettung. Es handelte sich aber meist um Schwerkranke mit Schädigung der Organe, wie Sepsis, perniziöse Anämie usw. Schmidt konnte nach extrem langer Gasinhalation im Tierexperiment (80–100-stündige Narkose) keine Veränderungen oder Organschädigungen finden. Nach den Erfahrungen der Sudeck'schen Klinik ist die Morbidität nach Gasnarkosen geringer, als nach allen sonstigen Allgemeinnarkosen. Crile hat experimentell nachgewiesen, daß das Lachgas weder Gehirn, noch Leber, noch Nebennieren dauernd schädige.

Was die Gasnarkose bei Kindern betrifft, so werden Lachgas und Aethylen, in der letzten Zeit auch Cyclopropan, in Amerika und England vierfach verwendet. Die amerikanischen Autoren äußern sich über diese Narkosen bei Kindern sehr günstig. So findet Lundy, daß die Aethylennarkose besonders auch von geschwächten Kindern zwischen 2 und 6 Wochen gut vertragen wird. Buckley leitet bei schwächlichen und bei Krüppelkindern die Aethernarkose mit Stickoxydul-Sauerstoff ein. Nach Mikula soll Stickoxydul besonders bei geschwächten, an Katarrhen der Luftwege leidenden Kindern geeignet sein. Martin teilt mit, daß die Kinder sowohl Stickoxydul als auch Aethylen meist ohne Widerstand annehmen. Erbrechen erfolge zwar häufig, aber nur kurz, selten über 2 Stunden.

Birt stellt fest, daß sich die Mortalität bei der Operation der kongenitalen Pylorusstenose durch Einführung der Gas-Sauerstoffnarkose erheblich herabgemindert habe. Er hält auf Grund von 300 Fällen die Gas-Sauerstoff-Narkose für viele Operationen an Kindern für ausgezeichnet, betont jedoch ausdrücklich, daß diese Narkose ganz besondere Wachsamkeit des Narkotiseurs verlangt. Nach Sington bedeutet die Stickoxydulnarkose für bestimmte Fälle in der Kinderchirurgie einen Fortschritt. Er sah gute Erfolge bei Eingriffen wegen Pylorusstenose und bei aku-

ter Intussusception. Mc. Garthy und Mc. Kesson führten sogar Stickoxydulnarkosen bei Neugeborenen von 10 Tagen mit Erfolg aus. Sie teilen mit, daß auch wiederholte, kurz aufeinanderfolgende Narkosen ein Kind von 2 Jahren wurde wegen einer Blasenmißbildung bis zu seinem 4. Lebensjahre 17mal mit Lachgas narkotisiert — keine Störungen oder schädlichen Nachwirkungen zur Folge hatten. Wood berichtet über 200 Stickoxydulnarkosen an Kindern unter 10 Jahren, von denen das jüngste 11 Monate alt war. Etwa in 50 % der Fälle handelte es sich um Cystoskopien, bei den übrigen um eigentliche chirurgische Eingriffe aller Art, wie Laparatomien, orthopädische Operationen, Radikaloperationen bei Mastoiditis usw. Irgendwelche nachträglichen Folgen der Gasnarkose wurden bei den operierten Kindern nicht gesehen. Wie Wood betont, ist aber Vorsicht mit dieser Narkose besonders bei blassen Kindern notwendig, weil hier Aenderungen der Gesichtsfarbe (beginnende Cyanose) schwer erkennbar sind.

Von deutschen Chirurgen, die die Lachgasnarkose bei Kindern vielfach anwenden, ist vor allem Rehn zu nennen. In seiner Klinik wird diese Narkose, eventuell mit Zusatz von Spuren Aether, für die Operationen an Kleinkindern und an Neugeborenen bevorzugt. Domanig (Klinik von Denk in Graz) berichtete 1930 über 64 Kinder im Alter von 2 Monaten bis zu 14 Jahren, die mit Lachgas narkotisiert wurden. Man machte bei ihnen die gleichen günstigen Erfahrungen, wie bei Erwachsenen. Wie Domanig bemerkt, benötigen die Kinder meist keinerlei Vorbereitung, besonders die Kleinkinder. Alle Kinder wurden ohne jeden Aetherzusatz in gute, völlig reaktionslose Narkose gebracht. Die kleinen Patienten wehren sich gegen das geruch- und reizlose Gas weniger und schlafen nach wenigen Atemzügen ein. Während der Narkose besteht nicht das Rasseln, das man bei der Aethernarkose der Kinder kennt. Nach den Angaben von Spitzy hat sich die Lachgasnarkose besonders bei größeren Kindern gut bewährt. Es bestehen nur Anpassungsschwierigkeiten mit der Maske, da gerade Kinder verschieden große Schädel haben. Philippides nennt die Lachgasbetäubung in der Kinderchirurgie die Narkose der Wahl.

Gegen die Anwendung von Lachgas bei Kindern ist von verschiedenen Seiten geltend gemacht worden, daß die hier nicht immer ganz vermeidbare Asphyxie besonders schädlich sei. Nach Ross kommt hinzu, daß Kinder an sich oberflächlicher atmen, und daß die Neigung zu Apnoe durch die Erschwerung des Exspiriums infolge Druckes der einzuatmenden Gasgemische begünstigt werde.

Healy warnt vor der Anwendung der Stickoxydulnarkose im frühen Kindesalter. Er beobachtete in seiner Praxis folgenden Fall:

14 Monate alter Säugling wurde zur Eröffnung eines Abszesses mit Lachgas narkotisiert. Kurz nach Einleitung der Narkose verfiel das Kind in einen Status epilepticus; Senfbäder, rektale Salz- und Alkoholeinläufe. Lumbalpunktion. Chloretongaben brachten keinen Erfolg. Schließlich wurde eine Chloroformnarkose eingeleitet, danach kehrte das Bewußtsein wieder. Die Operation wurde ohne Narkose vorgenommen; plötzlich wiederum Krampfzustand. Nach Chloreton- und Kalkgabe und Glukoseinfusion Heilung.

Die Resistenz kleiner Kinder gegenüber Betäubungsmitteln erweist sich manchmal als ziemlich hoch, so daß man bei Durchführung reiner Lachgasnarkosen in diesem Lebensalter oft in die Gefahr kommt, Konzentrationen anwenden zu müssen, die die Sauerstoffversorgung des kleinen Organismus gefährden (Killian).

Sehr oft wird Lachgas zugleich mit Aether verabfolgt, also als Basisnarkoticum. Diese Narkose macht die Schleimhäute der oberen Luftwege unempfindlich gegen die Beimischung von Aether. Die Technik der einwandfreien Stickoxydul-Aethernarkose ist sehr schwierig, so daß sie in Amerika von Berufsnarkotiseuren ausgeführt wird.

Mit dem seit 1923 in die Narkosepraxis eingeführten Narcylen sind bei Erwachsenen recht gute Erfahrungen gemacht worden. Der Vorteil besteht besonders darin, daß danach irgendwelche Kreislauf- oder Atemschädigungen nicht auftreten. Als Nachteil hat sich hier aber eine größere Blutungsneigung gezeigt. Da im frühesten Lebensalter ein Blutverlust bei der Operation gefährlich ist, wird die Narcylennarkose wohl in die Kinderchirurgie kaum Eingang finden.

In den letzten Jahren ist die Wirkung eines neuen Gasnarkoticums, des Cyclopropans, in Amerika eingehend untersucht worden. Dieser dem Propylen isomere Kohlenwasserstoff $CH_2\langle^{CH_2}_{CH_2}$ ist von Henderson und Lucas zuerst erforscht und dann von Waters eingeführt worden. Nach Sire, Woodbridge und Eversole erfolgt hier keine Beeinträchtigung der Lebensfunktionen, das Bewußtsein kehrt rasch wieder. Als Hauptanwendungsgebiete werden angegeben: Brustchirurgie, Operationen bei Anämien, bei Herzerkrankungen, kurzdauernde Eingriffe. Nach Killian und einigen amerikanischen Chirurgen eignet sich das Cyclopropan als einziges Narkoticum für die Verwendung in der Bauchchirurgie nicht so sehr, weil die narkotische Wirkung nicht ausreichend ist. Dagegen ist dieses Gas in Kombination mit örtlicher Betäubung auch bei den verschiedensten abdominellen Eingriffen verwendbar. Die Einschlafung ist stärker als beim Lachgas, aber geringer als bei der Lumbalanästhesie. Das Cyclopropan kann mit jedem anderen Narkosemittel kombiniert werden.

In Deutschland wurde dieses Narkoticum experimentell in Selbstversuchen und klinisch von Killian, Schwoerer und Kuhlmann geprüft. Nach dem Bericht von Killian geschieht das Einschlafen unter Cyclopropan milde, ohne unangenehme Sensationen und sehr rasch. Im Durchschnitt schlafen die Kranken bei Verwendung von 15—20 % des Gases in 2—5 Minuten ein. Das Erwachen erfolgt im Durchschnitt im Laufe von 2 5 Minuten. Es wurden keine Nachwirkungen beobachtet, nur selten Erbrechen. Ernstere postoperative Komplikationen bzw. Todesfälle sind bis jetzt nicht mitgeteilt worden. Es hat sich gezeigt, daß das Atemzentrum und das Vasomotorenzentrum durch Cyclopropan nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Infolgedessen bleibt bei dieser Gasnarkose die Ventilation lange Zeit fast vollkommen unbeeinflußt. Erst bei zu hohen Konzentrationen kann es zu einer Verschlechterung der Atmung bzw. zu einem vorübergehenden Atemstillstand kommen. Durch Vermeh-

rung des Sauerstoffanteils kann diese Erscheinung jedoch jederzeit beseitigt werden.

Schmidt und Walters haben in 2200 Fällen Cyclopropan angewendet und mit 2200 Narkosen durch Stickoxydul, Aethylen oder Aether verglichen. Nach den Feststellungen dieser Autoren hat es den Anschein, als seien Komplikationen von seiten der Atemwege beim Cyclopropan etwas seltener als bei den anderen Mitteln, während Komplikationen von seiten der Zirkulationsorgane zahlreicher auftreten. Postoperative Nausea und Erbrechen zeigten nur leichte Unterschiede. Cyclopropan wirkte anscheinend günstiger.

Von Bogan wurden 315 Narkosen, besonders bei Kindern von 5 Jahren aufwärts und bei alten Personen bis zu 84 Jahren mit Erfolg durchgeführt. Davon betrafen 145 Fälle reine Cyclopropan-Sauerstoffnarkosen, 69 solche mit Aetherzusatz, 101 mit Avertin als Basisnarkoticum. Die Patienten schliefen nach 1 2 Minuten ein. Nur in 3 % der Fälle traten Erregungserscheinungen auf. Nach Robson ist das Cyclopropan als Gasnarkose im Kindesalter dem Lachgas vorzuziehen. Es macht vollständige Erschlaffung der Bauchdecken bei erhaltener Darmbewegung, keine Cyanose und nur ganz geringes postoperatives Erbrechen. Bei einigen Kindern sah Robson danach einen Kehlkopfkrampf, der jedoch durch Einführen eines Katheters in die Luftröhre rasch zu beheben war. Bei Eingriffen, die durch ihre lange Dauer häufig Shock verursachen, wie Pfropfungen an der Wirbelsäule wegen Tuberkulose oder Skoliose ist — nach Angaben Robsons — der Zustand der Kranken bei Verwendung von Cyclopran entschieden besser als bei Aether.

Nach Killian und Kuhlmann ist die Cyclopropanbetäubung für das früheste Lebensalter ganz besonders geeignet. Ebenso wie die amerikanischen Chirurgen stellen diese Autoren fest, daß das Cyclopropan ein weitaus wirksameres Gasnarkoticum darstellt als das Lachgas. Däs Gäs gewährleistet eine genügende Stärke für die Entspannung bei einer Sauerstoffkonzentration von 80 bis 85 %. Dadurch ist die Gefahr der Asphyxie von vornherein vermieden. Die zur Betäubung notwendigen Konzentrationen von 10—15 %

schädigen das kindliche respiratorische Epithel des Atemapparates nicht. Die Kinder erwachen wenige Minuten nach dem Eingriff, wobei alle Nachwirkungen fehlen. Unter den Fällen von Killian und Kuhlmann befanden sich Kinder im Alter von wenigen Stunden bzw. wenigen Tagen. Ein Kind mit einer ausgedehnten angeborenen Hernie des Nabelstranges mit einem Defekt der vorderen Bauchwand von etwa 6 cm Durchmesser und Durchschimmern der Leber konnte in Cyclopropannarkose ohne weiteres mit Erfolg operiert werden.

Wir bringen hier eine tabellarische Uebersicht der von Killian und Kuhlmann in Cyclopropannarkose operierten Kinder:

Diagnose	Alter	Einschlafzeit Minuten	Erwachzeit Minuten	Dauer d. Narkose Minuten	Konzentration %
Pylorospasmus	6 Wochen	2	sof. wach	18	15
Pylorospasmus	4 „	3	„	20	15
Leistenbruch	5 Jahre	3	2	20	15—20
Pylorospasmus	6 Wochen	5	2	15	10—20
Nabelbruch	9 Monate	3	2	25	20
Nabelbruch	4 „	5	1	20	15
Appendektomie	6 Jahre	5	—	10	20
Osteomyelitis	3 „	2	sof. wach	12	20
Rektumprolaps	3 „	5	3	25	15—20
Rektumprolaps	3 „	7	2	40	10—20
Großes Lymphangiom	3 Wochen	3	2	35	20—10
Invagination	6 Jahre	5	2	15	20
Handverletzung	16 „	3	1	20	20
Zehenamputation	4 Wochen	2	2	15	15—20
Phimose	2 Jahre	4	sof. wach	15	10—20
Hämangiom	8 Monate	3	„	10	10—15
Angeb. großer Nabelbruch	6 Stunden	4	„	15	15—20
Totalvolvulus	6 Wochen	6	2	25	20

Die von Killian und Kuhlmann erzielten günstigen Resultate stimmen mit denjenigen der Amerikaner und Engländer überein. In mehreren Staaten von Nordamerika hat das Cyclopropan das vorher dort übliche Aethylen ganz und den Aether zu 75 % verdrängt. In den Mayo-Kliniken wird dieses Gas besonders gern in Mischnarkosen mit Lachgas und Sauerstoff gegeben. Soweit die bisher im Schrifttum mitgeteilten Ergebnisse der Anwendung dieses neuen Gasnarkotikums, insbesondere in der Kinderchirurgie, erkennen lassen, scheint man diesem Narkosegas eine große Zukunft zuzusprechen. Wegen der zu hohen Kosten des Cyclopropans liegen außer denen von Kil-

lian praktische Erfahrungen in größerem Ausmaße noch nicht vor.

Intravenöse Narkose.

Die intravenöse Injektion von Barbitursäurepräparaten zur Erzielung einer Narkose hat in den letzten Jahren große Verbreitung gefunden. Es handelt sich hier in erster Linie um die Präparate Pernocton (10 %ige Lösung des Natriumsalzes der sekundären Butyl-β-Bromallylbarbitursäure), Eunarcon (10 %ige Lösung des Natriumsalzes des Isopropyl-β-Bromallyl-N-methylmalonylureids) und Evipan-Natrium (Natriumsalz des N-Methyl-cyclohexenyl-methyl-malonylureids). Besonders eignet sich die intravenöse Betäubung für kurzdauernde Eingriffe, wo ein schnelles An- und Abfluten des Betäubungsmittels im Blute erwünscht ist. Der Nachteil der intravenösen Narkose besteht in ihrer geringeren Steuerbarkeit gegenüber der Inhalationsnarkose. Ihre Vorteile sind aber sehr groß. Die Reizung der Atemwege fällt hier ganz weg. Bei richtiger Dosierung und Anzeigestellung wird eine toxische Schädigung parenchymatöser Organe in der Regel nicht verursacht. Auch sind Exzitationen hier erheblich seltener. Erbrechen sowie Narkosekater bleiben aus. Die anfangs gehegte Hoffnung, mit der intravenösen Narkose allein regelmäßige Vollnarkosen zu erhalten, hat sich aber nicht erfüllt. Die individuellen Empfindlichkeitsunterschiede sind bei diesen Mitteln so groß, daß dieselbe Dosis bei anscheinend gleichartigen Patienten das eine Mal kaum zum Einschläfern ausreicht und das andere Mal tödlich wirkt (Härtel). Man kann aber hier mit Erfolg Kurznarkosen erzielen und diese als Einleitungsnarkose verwenden, oder auch eine langdauernde, dabei aber ziemlich oberflächliche Basisnarkose mit diesen intravenös applizierbaren Mitteln herbeiführen, wobei die notwendige Vertiefung durch Zusatz eines Inhalationsnarkoticums erreicht wird.

Unter den modernen „Schlafmitteln für Narkosezwecke" ist nach Weese theoretisch wie praktisch scharf zu unterscheiden zwischen Hypnotica und Narkotica. Hypnotica löschen in erster Linie das Bewußtsein aus, ohne die tieferen Reflexe, wie den Muskeltonus, wesentlich her-

abzusetzen. Sie haben eine große hypnotische Breite (Spanne zwischen niedrigster und höchster schlaferzeugender Dosis). Die Narkotica beeinflussen auch die Reflexe und den Muskeltonus stark; sie haben daher eine große narkotische Breite (Spanne zwischen tödlicher Grenzdosis und tiefer Narkose).

Das Pernocton wurde 1927 von R. Bumm eingeführt. Dieses Präparat ist seinem pharmakologischen Charakter nach eigentlich kein Narkoticum, sondern nur ein starkwirkendes Hypnoticum. Es erzeugt in therapeutischen Dosen nur einen tiefen Schlafzustand; die Reflexe und die Funktionen des vegetativen Nervensystems bleiben erhalten, eine Schmerzfreiheit, die es gestatten würde, ohne Zuhilfenahme von z. B. Aether oder anderen Narkoticis Eingriffe auszuführen, wird jedoch nicht erreicht. Bei starker Ueberdosierung erfolgt im Tierversuch der Tod stets von seiten des Atemzentrums. Reflexlosigkeit, also Vollnarkose, ist beim Menschen mit Pernocton im allgemeinen nicht ohne Lebensgefährdung zu erzielen. Dagegen ist das Mittel zur Einleitung und Unterstützung der Inhalationsnarkose bei länger dauernden Operationen geeignet.

Wie bei allen Barbitursäurepräparaten, muß man auch beim Pernocton die lähmende Wirkung auf das Atemzentrum berücksichtigen. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich nach Lendle, die zusätzlichen Morphiummengen möglichst niedrig zu halten und als Zusatznarkotica nur solche zu wählen, die die Atmung nicht belasten. Bis Ende 1932 zählte man etwa 1 Million Pernoctonbasisnarkosen. Es ist im Schrifttum auch über Todesfälle berichtet worden. Das Pernocton soll besonders bei alten Personen außerordentlich wirksam sein und hier oft einen Zustand erzeugen, der an Vollnarkose grenzt. Bei jungen und kräftigen Individuen unter 35 Jahren ist es dagegen unzuverlässig.

Bei Kindern wird die notwendige Pernoctonmenge, genau wie bei Erwachsenen, nach dem Gewicht errechnet (auf $12^1/_2$ 15 kg Kgw. durchschnittlich 1 ccm). Viele Kliniken verzichten jedoch auf die Verwendung des Pernoctons im Kindesalter, da es gerade hier meist ungenügend wirkt.

Infolgedessen sind die Mitteilungen über die Anwendung dieses Mittels bei Kindern sehr spärlich. Kürzlich berichtete Kress über 2000 Narkosen mit Pernocton als Basisnarkoticum in Verbindung mit Aether bei Kindern im Alter von 1 Jahr und darüber. Es handelte sich um orthopädische Eingriffe. Eine besondere Vorbereitung ist nicht erforderlich, schon geringe Pantopongaben genügen zur Beseitigung physischer und psychischer Unruhezustände vor Einleitung des Pernoctonschlafes. Bei kleinen Kindern, bei denen die intravenöse Darreichung technisch schwierig war, wurde das Pernocton in der gleichen Menge intramuskulär injiziert. Die erste Wirkung konnte man hier erst nach 10–12 Minuten feststellen. Erregungszustände wurden nicht beobachtet. Nur bei älteren Kindern trat einige Male Zittern auf, das sich jedoch nicht als besonders störend auswirkte. Bei wenigen, sehr nervösen Kindern zeigte sich Brechreiz, ohne daß es jedoch zu einem richtigen Erbrechen gekommen wäre. Kress betont besonders die retrograde Amnesie, da bei den Kindern beim Erwachen jede Erinnerung an die Narkose fehlte. Unter 2000 Fällen erlebte Kress nur einmal einen Narkosezwischenfall:

Es handelte sich um ein Kind mit sehr ausgedehnter Lähmung nach Heine-Medin, die auch die Thoraxmuskulatur weitgehend betroffen hatte. Während das Pernocton als solches einwandfrei vertragen wurde, trat bei Beginn der Aethernarkose ein kollapsähnlicher Zustand mit sehr schlechtem Pulz und ganz oberflächlicher Atmung ein. Es mußte Lobelin und Coramin gegeben werden, die sofortige Besserung herbeiführten.

Zweimal erlebte Kress hochgradige Erregungszustände beim Erwachen der Kinder. Auf das postoperative Erbrechen hat das Pernocton keinen Einfluß. Es tritt in derselben Art und Häufigkeit auf wie bei reiner Vollnarkose.

Kuttner und Hachenburg empfehlen den Pernoctonschlaf für die Vornahme der Encephalographie bei Kleinkindern sowie bei seelisch abnormen und unruhigen Kindern. Ferner wird das Pernocton häufig zum geburtshilflichen Dämmerschlaf verwendet; nach den bisherigen Erfahrungen wird das Kind in utero dabei nicht geschädigt.

Die intravenöse Narkose hat in den letzten Jahren durch die Einführung des Evipan-Natriums (1932) und des Eunarcons (1934) eine neue Entwicklungsrichtung erhalten. Diese beiden Betäubungsmittel sind Abkömmlinge der N-methylierten Barbitursäure und lösen nur eine kurzwirkende Wirkung aus. Infolgedessen müssen sie als Kurz- oder Rauschnarkotica angesprochen werden. Sie werden aber auch zur Einleitung längerer Narkosen angewendet.

Die intravenöse Narkose mit Eunarcon und Evipan zur Erzielung einer Basis- oder Kurznarkose hat in den letzten Jahren eine überaus große Verbreitung gefunden. Die günstigen statistischen Mitteilungen über die Gefahrlosigkeit der Kurznarkose mit diesen beiden Barbitursäurederivaten haben zahlreiche Chirurgen veranlaßt, die Eunarcon- bzw. Evipan-Kurznarkose auf eine Dauernarkose auszudehnen.

Ueber Eunarcon ist eine umfangreiche Literatur vorhanden; die Berichte über seine Anwendung im Kindesalter sind aber nicht zahlreich. Sein Indikationsgebiet sind Eingriffe in der Chirurgie, Gynäkologie, Radiumchirurgie, Ophthalmologie, Odontologie und zwar als Rauschnarkoticum im Sinne des Chloräthylrausches, als Vollnarkoticum bei kurzdauernden Operationen, ferner als Einleitungsnarkoticum für längere Narkosen. Eunarcon ist zu vermeiden bei Ikterus und allen mit Leberschädigungen einhergehenden Prozessen, ferner bei eitrigen Prozessen in den oberen Atmungswegen und bei Niereninsuffizienz.

Ueber die Verwendung des Eunarcons bei der Allgemeinnarkose an Kindern berichten Hildebrandt, Picco und Zanetti sowie Falck. Hildebrandt berichtet über eine Eunarconnarkose (4,5ccm)) ohne Nebenwirkungen bei einem 11 Jahre alten Knaben sowie über eine mit geringem Exzitationsstadium und anfänglicher Spannung einhergehende Narkose bei einem 12 Jahre alten Mädchen. Falck kommt auf Grund seiner Beobachtungen zu dem Ergebnis, daß das Eunarcon bei richtiger Anwendung im allgemeinen erfolgreich und gefahrlos bei Kindern verwendet werden kann. Besonders vorteilhaft

sei hier das Fehlen des Erbrechens, die Schonung der Atemwege und die retrograde Amnesie. Es wurde vielfach die Beobachtung gemacht, daß Kinder im Gegensatz zur Inhalationsnarkose meist ohne weiteres zu einer Wiederholung dieser Betäubungsart bereit sind. Schädigungen wurden nie gesehen. An Zwischenfällen hat Falck Cyanose, Atemstillstand, Krampfhusten, Herzklopfen und Muskelzuckungen beobachtet. Diese Zwischenfälle ließen sich jedoch schnell beheben, ohne irgendwelche Schädigungen zu hinterlassen. Die Auffassung vieler Autoren, daß die Zwischenfälle bei der Eunarconnarkose in erster Linie von der Dosierung und dem Injektionstempo abhängen, trifft nach den Erfahrungen von Falck bei Kindern nicht zu. Allerdings mahnt das Vorkommen der Zwischenfälle, diese Narkose äußerst sorgfältig zu leiten.

Die Dosis, die im Kindesalter ohne Gefahr angewendet werden kann und zum Eintreten der narkotischen Wirkung angewendet werden soll, ist im Vergleich zum Erwachsenenalter sehr groß. Picco und Zanetti weisen in diesem Zusammenhang auf die große Toleranz der Kinder gegenüber Barbitursäuren hin. Mit Recht bemerkt Falck, daß die Notwendigkeit, zur Erzielung einer Wirkung große Dosen eines Mittels anzuwenden, keineswegs für dessen ideale Eignung für das Kind spreche.

Das weitaus brauchbarste Barbitursäurepräparat zur intravenösen Narkose ist das Evipan-Natrium. 1932 von Weese hergestellt, hat dieses Betäubungsmittel in der kurzen Zeit seit seiner Einführung große Verbreitung in allen Ländern der Welt gefunden. Mit der Evipannarkose, die bisher bei fast 4 Millionen Menschen vorgenommen wurde, beschäftigen sich etwa 800 Publikationen. Im ganzen wurden bisher 86 Todesfälle nach Evipan mitgeteilt; zwei Drittel dieser Todesfälle entfallen auf die ersten 2 Jahre der Evipananwendung. Mit wenigen Ausnahmen war die Todesursache hier wohl die falsche Dosierung.

Evipan-Natrium ist ein dem Phanodorm verwandtes Barbitursäurepräparat, dessen Natriumsalz im Wasser

leicht löslich ist. Nach der Injektion wirkt das Evipan außerordentlich schnell narkotisch ohne stärkere Nebenwirkungen auf Atmung und Kreislauf. Die Narkosebreite ist hier groß. Auf Grund der schnellen Zerstörung klingt die Wirkung auch sehr schnell ab, in der Regel ohne längeren Nachschlaf. Der Entgiftungsweg des Evipans geht über die Leber, die Abbauprodukte werden durch' die Nieren ausgeschieden. Da das Evipan ein nicht flüchtiges Narkotikum ist, muß die Narkose als nicht steuerbar bezeichnet werden. Die Entgiftung geht aber so rasch vor sich, daß diese Narkose auch hinsichtlich der Abebbung der steuerbaren Narkose sehr nahekommt. Hinsichtlich der Anflutungsgeschwindigkeit ist sie dem Aether stark überlegen. Bei Ueberdosierung erfolgt der Tod stets durch Atemstillstand.

Wegen seiner kurzen Wirkungsdauer dürfte sich das Evipan als Basisnarkose nicht eignen. Es wird in erster Linie als Kurznarkose und als Einleitungsnarkose verwandt. Als Zusatz hat sich der Aether am besten bewährt; in der letzten Zeit erwies sich auch das Vinethen als brauchbar. Die zur Vertiefung und Verlängerung der Narkose benötigten Aethermengen sind meist sehr gering und liegen weit unter den Mengen, die sonst zur Durchführung der Allgemeinbetäubung nötig sind. Oft kommt man schon mit wenigen Tropfen Aether oder Chloräthyl aus. Die langfristige Dauernarkose mit Evipan wird von Baetzner nicht empfohlen, da sie größte Vorsicht und höchste Dosierungskunst erfordert.

Was die Dosierung betrifft, so schwankt die von den I. G. Farbenwerken auf Grund klinischer Erfahrungen errechnete Narkosedosis zwischen 0,08 und 0,16 ccm pro kg Körpergewicht, je nach Geschlecht, Alter und Fettpolster. Insgesamt soll eine Menge von 10 ccm nicht überschritten werden. Allmählich hat sich aber die Erkenntnis durchgesetzt, daß die Dosierung nach einem starren Schema hier unzweckmäßig ist. Nach Baetzner ist vielmehr bei der Evipannarkose neben dem Alter die Konstitution sowie der augenblickliche Zustand des Patienten richtunggebend. Baetzner stellt die Forderung, bei der Evipannarkose bis zum Schwinden des Bewußtseins mit der kleinstmögli-

chen Menge auszukommen. Besonders bei älteren Personen und bei Schwerkranken muß man schon von Anfang an mit Vorsicht vorgehen und die ersten Kubikzentimeter langsam einspritzen. Die Herstellungsfirma gibt für die ersten 4 ccm als Injektionszeit 15 Sek. je ccm an, für den Rest 10 Sekunden je ccm, so daß die Injektionszeit von 10 ccm genau 2 Minuten beträgt. Die Narkosedauer ist wegen der schwankenden individuellen Verträglichkeit des Mittels sehr verschieden. Durchschnittlich tritt die Narkose bereits während der Einspritzung ein und hält dann 15 bis 20 Minuten an. Sie kann aber auch länger dauern.

Baetzner beginnt mit der Operation, wenn beim Anlegen der Tuchklammer keine Schmerzreaktion auftritt. Oft kommt man dabei mit der Schlafdosis für die Gesamtdauer des Eingriffs aus. Sobald sich aber ein Reagieren oder Abflauen der Narkosenwirkung zeigt, empfiehlt Baetzner, vorsichtig in kleinsten Mengen nachzuspritzen. Er rät aber ab, über 1 g Evipan-Natrium in der Einmaldosis hinauszugehen. Bei dieser Dosierung, die Baetzner „Dosierung auf den Effekt" nennt, ist die intravenöse Evipannarkose steuerbar. Bei rund 2000 Narkosen erlebte Baetzner dabei keinen ernsten Zwischenfall.

Was die Gegenindikationen der Evipannarkose betrifft, so herrscht darüber bei den einzelnen Chirurgen keine übereinstimmende Auffassung. Nach Baetzner gibt es überhaupt keine klaren Gegenanzeigen gegen die Evipannarkose. Da aber der Entgiftungsweg des Evipannatriums über die Leber geht, und die Abbauprodukte durch die Nieren ausgeschieden werden, so ist bei gewissen Kranken jedenfalls Vorsicht am Platze.

Das Evipan wird vielfach auch für Kindernarkosen verwandt. Im Schrifttum liegen günstige Berichte von Baetzner, Klages, Voss, Schäffer, Hofer und Eberle, Gscheidel, Posthumus, Szymanski, Moya, Munyo und Urroz, Hudson u. a. vor.

Klages hat Kinder im Alter von 5 Monaten bis zu 14 Jahren damit narkotisiert und kommt auf Grund seiner Erfahrungen an 83 Narkosen zu befriedigenden Ergebnissen. Es handelte sich um Bauchwandbrüche, Abdominaleingriffe (Appendix-Ileus-Nieren), Eingriffe am Schädel

und am Hals, blutige Eingriffe an Extremitäten, Osteomyelitis, größere Abszesse und Phlegmone, orthopädische Eingriffe und Fraktureinrenkungen. Die Notwendigkeit der schwierigen intravenösen Applikation ist, namentlich bei Kleinkindern, der größte Mangel des Verfahrens (Voss u. a.). Klages berichtet, daß er bei zwei Kindern von 5 bzw. 6 Monaten das Medikament durch die Fontanelle in den Sinus gespritzt habe, ohne irgendwelche Schädigungen feststellen zu können. Jung gab Evipan bei Kindern, die keine guten Venen hatten, mit gutem Erfolg intramuskulär.

Klages gibt folgendes Dosierungsschema an, das das Alter berücksichtigt:

Kinder	von	4½— 6	Monaten erhielten	¾ ccm
„		1½— 2	Jahren „	1½ ccm
„		2 — 3	„ „	2—2½ ccm
„		3 — 5	„ „	3—4 ccm
„		5 — 7	„ „	4—5 ccm
„		7 —10	„ „	5—6 ccm
„		10—12	„ „	etwa 6 ccm
„		12—14	„ „	6—8 ccm

Voss gibt für Schulkinder im Alter von 6 10 Jahren 0,18 ccm der 10%igen Lösung je kg Körpergewicht an, für Kleinkinder im Alter von 2 5 Jahren 0,17 ccm kg, für Säuglinge vor dem 1. Lebensjahre (6 12 Monate) 0,15 ccm kg. Mit diesen Mengen kann man einen Rauschzustand von 5 10 Minuten Dauer mit völliger Amnesie herbeiführen.

Diese Zahlen geben aber nur die Durchschnittsmengen an. Nach Baetzner bedürfen Kinder zur Erreichung eines reflexlosen Zustandes einer ungewöhnlich hohen Dosis Evipan.

Die Narkosetiefe ist bei den einzelnen Kindern verschieden. Nach den Beobachtungen von Klages reagieren sehr ängstliche, aufgeregte Kinder schlechter auf das Evipan. Auch Hudson weist auf die individuelle Verschiedenheit der Kinder in Bezug auf die Evipan-Empfindlichkeit hin. Von 2 gleichaltrigen (7-jährigen) Kindern schlief das eine, das 0,7 ccm erhielt, 9 Minuten und das andere (0,6 ccm) 1 Stunde 20 Minuten. Ein achtjähriger

Junge bekam nur 0,3 ccm und schlief 2 Stunden. Bei zwei 8 Monate alten Säuglingen, die je 0,1 ccm Evipan bekamen, dauerte der Schlaf bei dem einen 30 Minuten, bei dem anderen nur 6 Minuten. Hofer und Eberle erlebten bei einem 12-jährigen Jungen einen 12stündigen Schlaf nach 3 ccm Evipan, aus dem er allerdings vollkommen frisch und gesund erwachte, während andere Kinder, die die gleiche Evipandosis erhalten hatten, im allgemeinen 10 bis 30 Minuten schliefen.

Wichtige Hinweise für die Dosierung der Narkose gibt die genaue Beobachtung des Kindes während der langsamen Einspritzung, die Feststellung des Schlafeintritts, der Charakter der Atmung und das Aufhören der Muskelspannung.

Nach Voss fordern bei der Dosierung akute Wasserverluste bzw. rasche Abmagerung eine Verkleinerung der Gesamtdosis. Dagegen benötigen anlagegemäß magere Kinder relativ große Mengen. Im Krankengut von Hudson, das aus 71 Kindern im Alter von 8 Monaten bis 14 Jahren besteht, befinden sich Kinder, die mit Evipan wiederholt ohne Zwischenfälle narkotisiert wurden. Mitteljährige, gesund und kräftig entwickelte Kinder vertragen auch größere Evipandosen. So konnte z. B. Klages, mit einer Menge von 5 ccm Evipannatrium, die für die einstündige Operation einer 35-jährigen 80 Pfund schweren Frau ausreichte, in keinem Falle eine Hernie oder eine Appendizitis bei 6—7-jährigen Jungen ohne Zusatz operieren. Auch nach Klapp vertragen Kinder im allgemeinen relativ hohe Dosen Evipannatrium.

Einen Fall, der die große Toleranz der Kinder dem Evipan gegenüber zeigt, teilt Schäffer mit.

10½jähriger Knabe. Gewicht 23 800 g. Guter Allgemeinzustand. Die für eine Kurznarkose zu verabfolgende Menge wäre im Höchstfalle 6 ccm gewesen. Durch einen Irrtum wurden 8 ccm injiziert. Trotz dieser auf einmal verabreichten Menge wurde das Kind erst nach etwa 20 Minuten etwas blau, erholte sich aber, ohne besonders bedrohliche Erscheinungen gezeigt zu haben, auf 2malige Coramin- und einmalige Koffeininjektion in den nächsten 20 Minuten. Das Kind wurde jedoch erst nach 2½ Stunden wieder wach und verfiel nach weiteren 10 Minuten in einen mehrere Stunden andauernden, tiefen Schlaf, nach welchem es mit Kopfschmerzen und dreimaligem Erbrechen vollständig aufwachte.

Irgendwelche Nachwirkungen konnten in der Folgezeit nicht beobachtet werden.

Nach den Beobachtungen von Klages zeigen die Kinder beim Erwachen aus der Evipan-Narkose ein Verhalten, das den günstigen Erfahrungen der einzelnen Chirurgen bei Erwachsenennarkosen mit diesem Mittel nicht ganz entspricht. Viele Kinder erwachten unter lebhafter motorischer Unruhe. Es handelte sich hier meist um Kinder, die vor und unter der Narkose aufgeregt und ungebärdig waren, und die dann meist eine höhere Zusatznarkose erhalten hatten.

Aehnliche Beobachtungen machte auch Gscheidel, der berichtet, daß bei seinen kleinen Patienten, die vor und während der Einspritzung sich unruhig und abwehrend verhielten, beim Erwachen Erregungszustände auftraten. Es scheinen Beziehungen zu bestehen zwischen psychischer Beunruhigung vor der Narkose und motorischer Erregung beim Erwachen. Gscheidel gibt deshalb ½ Stunde vor der Injektion Chloralhydrat rektal und zwar je nach Alter 5—10 ccm einer 5 %igen Lösung. Moya beobachtete unter 140 Evipanbetäubungen bei Kindern zwischen 20 Tagen und 14 Jahren nur 3mal beim Erwachen Erregungszustände. Voss sah bei Kindern mehrmals kurzdauernde Krämpfe zu Beginn der Narkose, die epileptischen Anfällen weitgehend ähnelten, und die er auf Unterdosierung zurückführt. Denn die Krämpfe hörten bei konsequenter Fortsetzung der Injektion, also steigender Konzentration des Evipans im Blute, ausnahmslos auf. Ebenfalls auf Unterdosierung zurückzuführen sind vielleicht auch die Zustände motorischer Unruhe beim Erwachen. Psychische Veränderungen im Sinne heiterer Umstimmung sah Voss 2mal, im Sinne trauriger Umstimmung einmal, Erbrechen kam 8mal vor. Eine mehrere Stunden anhaltende Schlafneigung fiel zuweilen bei den Fällen auf, bei denen die erwähnten epileptiformen Anfälle aufgetreten waren.

Nach Munyo und Urroz setzt das Evipan bei Kindern stets in den ersten Stunden den Blutdruck leicht herab, nach 12 Stunden tritt dagegen eine Blutdruckerhöhung

auf. Ferner beobachteten diese Autoren in den ersten 12 Stunden Polyurie.

Abgesehen von diesen nicht ernsten Zwischenfällen vertragen Kinder, nach übereinstimmendem Urteil der Chirurgen sowohl in Deutschland als auch im Auslande, das Evipan-Natrium meist gut.

Schäffer hat zahlreiche Dauernarkosen mit Evipan an Kindern bei chirurgischen und orthopädischen Eingriffen mit bestem Erfolg durchgeführt. Die Kinder wurden mit Morphium-Atropin vorbereitet. Posthmus hebt die Vorteile der Evipannarkose bei Säuglingen hervor. Nach seinem Bericht vertragen diese das Mittel sehr gut, und speziell bei Augenoperationen ist das Sinken des Augendruckes dabei ein sehr günstiger Faktor. Nach Szymanski ist das Evipan als gefahrloses Mittel anzusehen, wenn es vorsichtig gegeben wird. Unter seinen 54 Evipannarkosen bei Kindern erlebte er allerdings einen Todesfall bei einem $2^1/_2$-jährigen Knaben mit Leistenbruch, der als Folge einer zu schnell ausgeführten Injektion beurteilt wird. Nach Schäffer erweist sich die Anwendung der Evipannarkose als besonders vorteilhaft bei Gaumenplastiken, da durch Wegfall der sonst üblichen Inhalationsnarkose der Operationsverlauf nicht nur beschleunigt wird, sondern durch den geringeren Speichelfluß und Ausbleiben des sonst evtl. auftretenden Erbrechens, auch sauberer und leichter durchzuführen ist. Von Munyo und Urroz wird bei Evipannarkosen an Kindern bei nasalen Eingriffen (Sinusitis maxillaris, Ethmoiditis, Eingriffe an der Stirn) das Weiterbestehen des Halsreflexes als sehr vorteilhaft vermerkt, der das Abfließen des Blutes in die Lungen verhindert. Nach Hofer und Eberle sind Evipan-Kurznarkosen bei Adeno-Tonsillektomien an Kindern wegen ihrer guten Dosierbarkeit besonders befriedigend. Voss nennt folgende Indikationen für die Evipannarkose in der Kinderheilkunde: Nagelextraktionen, Inzisionen von Abszessen, Auskratzung vereiterter Drüsen, Lumbal- bzw. Suboccipitalpunktionen, Encephalographie, diagnostisches Pneumoperitoneum, Rektoskopie, Pleurapunktionen, Röntgenbestrahlungen. Bei der Weber-Ramstedtschen Operation der Pylorusstenose empfiehlt

er, bei der Durchtrennung des Peritoneums Chloräthyl zu geben. Schäffer fiel das Fehlen größerer Temperatursteigerungen im Anschluß an mit Evipan durchgeführten Operationen auf. Diese Steigerung der Temperatur tritt bekanntlich bei großen Operationen, bei denen viel Gewebe geschädigt wird, fast regelmäßig auf, wenn sie in Inhalationsnarkose durchgeführt werden.

Bei vorsichtiger, individualisierender Dosierung des Evipans werden Schädigungen vermieden. Insbesondere wird die psychische Schonung der Kinder bei dieser Narkoseart hervorgehoben. Gegenüber der Inhalationsnarkose erweist sich die Evipanbetäubung durch das Wegfallen der üblen Nacherscheinungen, wie Erbrechen, Kopfschmerzen usw., als überlegen. Versager werden bei richtiger Technik nur selten beobachtet. Insbesondere eignet sich das Evipan für alle leichteren, kurzdauernden Eingriffe, aber auch bei größeren Operationen auf dem Gebiete der Chirurgie und Orthopädie kann diese Narkose angewandt werden, wenn man bei der Dosierung entsprechend vorsichtig ist. Das Indikationsgebiet für die Evipannarkose ist ein sehr großes. Nicht angezeigt ist die intravenöse Evipannarkose bei dem geringsten Verdacht auf Leberschaden, wie auch bei sämtlichen entzündlichen Munderkrankungen.

In neuerer Zeit wird das Evipan-Natrium von einigen Chirurgen bei Kindern mit Erfolg rektal angewandt. Wir gehen auf diese Narkoseart noch näher ein.

Rektale Narkose.

Der rektale Narkoseweg wurde schon von älteren Chirurgen praktisch verwendet. Pirogoff, Gwathmey u. a. haben vorgeschlagen, durch Resorption vom Rektum und Dickdarm aus Betäubungen zu erzielen. Erst seit der Einführung des Avertins im Jahre 1927 ist die Rektalnarkose populär geworden.

Röminger und Eckstein versuchten seinerzeit, durch rektale Verabfolgung eines zuverlässigen Schlafmittels eine für chirurgische Eingriffe genügend tiefe Allgemeinbetäubung bei Kindern zu erzielen und empfahlen

für die Rektalnarkose das Hedonal (Methylpropylkarbinolurethan) $H_2N.CO.OC_5H_{11}$. Dieses Mittel wurde im Jahre 1899 als Hypnoticum eingeführt, es wird aber zurzeit nicht mehr hergestellt. Recht gute Erfahrungen damit erzielten bei Säuglingen und Kleinkindern Drevermann, Erlacher, Sievers, Hohenberg. Bei älteren Kindern waren die Erfolge wesentlich unzuverlässiger. Ganz ungefährlich war diese Narkoseart nicht, denn Drevermann teilte seinerzeit 2 Fälle mit Bronchopneumonie mit, die er auf den langen Nachschlaf zurückführte. Schäffer (Wien) berichtet von einem ungewollter Ueberdosierung eingetretenen Todesfall bei Hedonal.

Avertin.

Das Avertin (Tribromäthanol) wurde erstmalig von Willstätter und W. Duisberg dargestellt. Nachdem Eichholtz im Tierversuch festgestellt hatte, daß Avertin, rektal beigebracht, bei Tieren eine mehrstündige, tiefe Narkose macht, wurde das Mittel 1927 in die Chirurgie eingeführt. Avertinnarkosen lassen sich eigentlich durch jede beliebige Form der Darreichung erzielen, wie peroral, intravenös, rektal; wegen der Resorptionsverhältnisse hat sich aber die rektale Applikation praktisch als die einzig brauchbare erwiesen. Diese Narkose wurde zuerst mit großer Begeisterung aufgenommen, hat dann aber auch scharfe Ablehnung im Anschluß an eine Reihe von ernsten Zwischenfällen bzw. Todesfällen erfahren. Viele dieser Unglücksfälle beruhten auf mangelhafter Erfahrung mit dem neuen Mittel, vor allem auf fehlerhafter Dosierung und falscher Technik.

Die Geschichte der Avertinnarkose kann in zwei Perioden eingeteilt werden: die erste wird durch Bestrebungen gekennzeichnet, eine volle Narkose zu erzielen, die zweite durch Einführung der sog. Basisnarkose charakterisiert. Heute wird die rektale Avertinnarkose wohl nur noch als Basisnarkose gebraucht. Es steht fest, daß die Gefahren der Avertinnarkose viel geringer geworden sind, seitdem man hier keine Vollnarkosen mehr anstrebt, sondern sich dort, wo die dargereichte Avertinmenge zu

einem tiefen Anästhesieschlaf nicht ausreicht, mit der Basisnarkose begnügt.

Das Avertin wird in $2^1/_2$—3 %iger wäßriger Lösung durch Einlauf in das Rektum gegeben. Da die Resorption langsam und die Entgiftung noch langsamer vor sich geht, ist die Wirkung des Avertins nicht steuerbar. Infolgedessen muß die nötige Dosis stets im voraus bestimmt werden und zwar auf Grund des Körpergewichts, des Alters, des allgemeinen Kräftezustandes usw. Von verschiedenen Seiten wurden sorgfältig ausgearbeitete Dosierungsschemata angegeben.

Die Entgiftung des Avertins erfolgt durch Bindung an Glukuronsäure. Die Größe des Entgiftungsvermögens ist individuell sehr verschieden und scheint von den wechselnden Bedingungen des Stoffwechsels abzuhängen. Die Ausscheidung erfolgt durch die Nieren. Als unangenehme Nebenwirkung tritt eine herabgesetzte Reizempfindlichkeit des Vasomotoren- und des Atemzentrums auf. Man findet daher bei der Avertinbetäubung Neigung zu Blutdrucksenkung und schlechter, oberflächlicher Atmung. Die Frage, ob das Avertin in therapeutischen Mengen überhaupt Parenchymschäden verursacht, ist noch umstritten. Im Gegensatz zum Evipan, von dem bereits 20 Minuten nach der Injektion keine Spuren oder Reste mehr im Körper aufzufinden sind, dauert der Abbau- und Eliminationsprozeß beim Avertin verhältnismäßig lange. Man nimmt an, daß für die Avertinbetäubung eine einwandfreie Leber und gute Nierenfunktion unerläßlich seien.

Die ersten Versuche mit Avertin wurden an Kindern gemacht (Eckstein), und zwar zunächst in peroraler, später erst in rektaler Zufuhr. Die ersten von Römінger und Trendtel 1927 an einem Krankenmaterial von 68 Säuglingen und 32 Kleinkindern gemachten Erfahrungen waren unbefriedigend. Sie erlebten schwere Kollapszustände, von denen 2 zum Exitus führten. Seitdem aber die Dosierungsfrage für das Avertin geklärt ist, und auf das Erzwingen einer Vollnarkose verzichtet wird, sind die Resultate wesentlich besser geworden.

Man kann dem Kinde größere Mengen Avertin geben, als dem Erwachsenen, aber nicht mehr als 0,15 g pro kg/Kgw. (Sievers). Aus den Tierversuchen von Lendle geht hervor, daß junge Kaninchen erst durch Infusion höherer Avertindosen in Narkose gehalten werden können, als ältere Tiere. Da die narkotische Empfindlichkeit des Kindes geringer ist, als die des Erwachsenen, braucht man größere Dosen, um eine genügende Narkosetiefe zu erzielen. Die von Sievers auf Grund seiner großen Erfahrungen empfolene Dosierung für Kinder beträgt 0,125 g pro kg Kgw. als Ausgangs- und 0,025 g pro kg/Kgw. als evtl. Zusatzdosis. Die fraktionierte Dosierung nach Sievers hat sich deswegen als zweckmäßig erwiesen, weil sonst die Anflutung zu schnell vor sich gehen kann, und die Gefahr einer Ueberdosierung bestehen würde.

Die Zahl der Mitteilungen über die Avertinbetäubung im Kindesalter ist sehr groß. In der letzten Zeit haben sich besonders folgende Kinderchirurgen über diese Narkose lobend ausgesprochen:

Autor und Jahr	Zahl der Avertinnarkosen
Sievers (1929)	1200
Ebhardt (1930)	150
Horstenegg (1930)	115
Oberniedermeyerr (1932)	3707
Milko (1933)	350
Veicstein (1934)	350
Trojahn (1934)	23
Boyd (1935)	100
Bremer (1935)	40
Bourne (1936)	425
Perman (1936)	1250
Leigh u. Fitzgerald (1936)	32
Hagenbach (1936)	500

Bei vielen dieser Fälle handelte es sich um Kleinkinder und Säuglinge, selbst von wenigen Tagen. Es wurden sowohl Basisnarkosen als auch Vollnarkosen ausgeführt; keiner der erwähnten Autoren sah hierbei Todes-

fälle. Es wird übereinstimmend darauf hingewiesen, daß die Avertinnarkose gefahrlos und frei von Zwischenfällen ist, wenn sie bei Kindern mit gesunden Organen in geeigneter Dosierung und mit einwandfreier Technik angewandt wird. Die hier beobachteten Störungen, wie Respirations-, Zirkulations-, Nerven- und Hautkomplikationen werden als ziemlich selten und als vorübergehend bezeichnet. Die Entgiftung und Ausscheidung des Mittels soll bei Kindern besser geschehen als bei Erwachsenen (Boyd). Häufig wiederholte Narkosen wurden gut vertragen. Ebhardt operierte einen erst wenige Tage alten Säugling wegen doppelseitiger Hasenscharte, der nach 6 Wochen eine weitere Avertinnarkose anstandslos überstand. Es sei hier auch vermerkt, daß im Schrifttum in der letzten Zeit über etwa 67 Tetanusfälle berichtet wurde, bei denen wiederholte Avertinnarkosen als Behandlungsmittel zur Anwendung kamen. So erwähnt Ehrenpreis einen 5-jährigen Jungen, der 12 Narkosen mit 23,4 g Avertin bekam. In einem Falle von Norris und Stevens vertrug ein 8-jähriger Knabe 24 Avertinnarkosen, ohne daß sich Nachwirkungen einstellten, und Bromels gab einem 9-jährigen Kinde mit Tetanus 75 (!) Betäubungen mit insgesamt 278 g Avertin.

Der schweizer Kinderchirurg Hagenbach empfiehlt warm die Avertinbasis-Aethernarkose für die Kinderchirurgie. Er weist darauf hin, daß Kinder, namentlich Jungen, zum Renommieren neigen. Die operierten Kinder pflegen deshalb schonungslos den zu operierenden die überstandenen Leiden und Gefahren in den glühendsten Farben zu schildern, was die Angst vor der Operation beträchtlich steigert. Alle diese Momente fallen durch die Avertinvorbereitung vollkommen fort, weil jede Erinnerung an den operativen Eingriff, namentlich auch an den Beginn der Narkose, fehlt. Seit Anwendung des Avertins sei daher Ruhe und Friede in die Kinderstation eingekehrt.

Diesen günstigen Urteilen über die gute Verträglichkeit der Avertinnarkose im Kindesalter stehen aber einige ungünstige gegenüber. Neben den schon erwähnten Röminger und Trendtel, hatten schlechte Ergebnisse mit Avertinnarkose bei Kindern: Borchardt, Haas, Nord-

mann, Seiffert, Seefisch. Die Berichte dieser Autoren stammen allerdings aus der ersten Zeit der Avertinanwendung, und die Mißerfolge sind offenbar auf allzu hohe Dosierung zurückzuführen. Es wurden aber auch in der letzten Zeit einige Todesfälle nach Avertinnarkose mitgeteilt, die auf die Ueberempfindlichkeit gewisser Kinder gegenüber dem Avertin hinweisen.

Den französischen Chirurgen Leveuf und Boureau ist bei Verabreichung des Avertins (Rectanol) zur Narkose die Neigung gewisser Kinder zu Blutdrucksenkungen und zu einem ungewohnten depressiven Zustande aufgefallen, die das Mittel auch beim Pflegepersonal unbeliebt gemacht haben. Sie teilten kürzlich folgenden Todesfall nach Avertinnarkose mit:

Bei einem 2jährigen Mädchen mit doppelseitiger Hüftgelenkverrenkung, die mit den üblichen orthopädischen Mitteln nicht zu reponieren ist, wird der erste blutige Repositionsversuch auf der einen Seite unter Aether, auf der anderen unter Rectanol- (Avertin) Aethernarkose gemacht. Bei letzterer schwerer Shockzustand. Rezidivoperation auf der einen Seite unter Schleich-Gemisch: glatter Verlauf, auf der anderen 1 Jahr später (Hinausschiebung wegen wiederholter Infekte) unter Rectanol-(Avertin) Stickoxydul: Kollaps, der am nächsten frühen Morgen zum Tode führt. Vorausgegangen war stärkere Blutdrucksenkung, von der die Verfasser nichts gewußt hatten; sie hätten sonst den schweren Eingriff unterlassen.

Rütz warnt vor großer Dosierung des Avertins in der Kinderpraxis. Er berichtete 1933 über folgenden Fall:

Ein 2jähriger Knabe, der wegen eines Leistenbruchs operiert werden sollte, erhielt 0.125 g Avertin pro kg/Kgw. Nach glatt verlaufenem Eingriff verstarb das Kind trotz Anwendung aller üblichen Mittel an Atemlähmung.

Sektion ergab mäßige Vergrößerung der Thymusdrüse (32 g) und Hyperplasie des lymphatischen Gewebes am Lungengrund. Der pathologische Anatom bestritt ausdrücklich das Vorliegen eines ausgesprochenen Status thymico-lymphaticus. Die Todesursache war also hier zweifellos Atemlähmung infolge von Vergiftung durch Avertin.

Nach Rütz zeigt dieser Todesfall, daß die Empfindlichkeit des Atemzentrums gegenüber Avertin individuellen Schwankungen unterliegt und gesteigert sein kann. Gerade bei diesem Kinde, dessen Konstitutionstypus vielleicht von der Norm abwich, wurde offenbar überdosiert.

Faltin beobachtete folgenden Fall mit Exitus nach Avertin beim Kinde:

11jähriger Knabe mit Gaumenspalte. Vor der Narkose 0,1 Morphium. Avertin 0.1 pro kg. Schlief nach 8 Min. ein. Spannte, atmete sehr schlecht. Aetherzugabe etwa 180 ccm. Reichliche Blutung. Unter sinkendem Blutdruck und zunehmenden Atmungsschwierigkeiten Exitus 2 Stunden 25 Min. nach Abschluß der 55 Minuten dauernden Operation. Keine Sektion.

Da der Knabe die große Dosis von 0,1 Morphium, das ja das Atemzentrum angreift, bei einer Operation erhalten hatte, bei der ohnehin die Atmung erschwert ist, und da außerdem der Blutverlust groß war, ist es begreiflich, daß das Avertin eine zu große Belastung für das Atmungszentrum wurde. Es hätte die Operation schon im Anfang abgebrochen, das Rektum ausgespült, CO_2 zugeführt und Ephedrin gegeben werden sollen. Dann hätte der unglückliche Ausgang vielleicht vermieden werden können. Der bekannte Narkosespezialist Bourne (Montreal) warnt gerade vor der Darreichung von Morphium vor der Avertinnarkose, da es Kinder meist schlecht vertragen. Zudem soll man auch nicht zwei Mittel geben, die beide das Atemzentrum lähmen.

Bourne empfiehlt, bei Anwendung von Avertin den Kindern 2 Tage vor der Operation reichlich Traubenzuckerlösung per os zu verabfolgen, die Gewebe mit Wasser anzureichern, die Blutkonzentration und Ketoseneigung zu verringern. Eine halbe Stunde vor der Operation solle Atropin gegeben werden, um den Parasympathicus zu dämpfen, die Sekretionsneigung zu vermindern und das Atemzentrum zu stimulieren. Unmittelbar nach der Operation solle eine hypertonische Alkaliphosphatlösung rektal eingeführt werden, deren Stammlösung sich aus Kalium bicarbonicum ($KHCO_3$) 100,0, Dinatriumphosphat ($Na_2HPO_1 : 12H_2O$) 358,0 Aqua redestillata 2000,0 zusammensetzt. Von dieser Stammlösung sollen 32 ccm auf 500 ccm Wasser in den Darm gegenben werden. Sie soll der Bekämpfung der Azidose und der Wiederherstellung des Säurebasengleichgewichts dienen. Bei ausnahmsweise auftretender Atmungs- und Kreislaufstörung hilft prompt Ephedrin intravenös.

Rectidon.

Außer mit Avertin läßt sich ein Dauerschlaf auch mit Rectidon durchführen. Es handelt sich hier um ein Hypnoticum, das sich als nächsthöheres Homologon des Pernoctons darstellt und in entsprechenden Dosen den Patienten in einen tiefen Schlaf verfallen läßt.

Seiner Zusammensetzung nach stellt das Rectidon das Natriumsalz des sek. Amyl-β-bromallylmalonylureids dar. Es wird in Form einer 10 %igen wässrigen Lösung und auch als Zäpfchen in den Handel gebracht. Zwischen dem Basisschlaf mit Avertin und dem mit Rectidon besteht insofern ein gewisser Unterschied, als die Sehnen- und Pupillarreflexe beim Rectidon weitgehend erhalten bleiben, ja daß beim Rectidonschlaf sogar noch eine weitgehende suggestive Beeinflußbarkeit des Patienten besteht. (Christ).

Es wird hervorgehoben, daß das Rectidon im Organismus sehr rasch abgebaut wird, so daß die Gefahr einer Kumulation ausgeschlossen ist. Es findet keine Beeinflussung von Herz und Kreislauf statt. Das Rectidon soll eine außerordentlich rasche Abbaufähigkeit besitzen, die auf der vorhandenen Bromallylgruppe beruht.

Die ersten Erfahrungen mit der Rectidonnarkose hat Bosse im Jahre 1932 publiziert. In der letzten Zeit wird die Rectidonbetäubung besonders anerkennend in der Kinderchirurgie bzw. -orthopädie genannt. Nach den Berichten vieler Kinderchirurgen eignet sich diese Narkose ganz besonders für Kleinkinder. Zur vollständigen Psychoseschonung genügen oft schon sehr geringe Dosen. Die Dosierung richtet sich in der Regel nach dem Alter und dem Kräftezustand des Kindes. Ueber eine längere Reihe von Rectidonnarkosen im Kindesalter mit recht guten Erfolgen berichteten in den letzten 3 Jahren folgende Autoren:

Autor und Jahr	Zahl der Narkosen	Alter der Kinder	Operationen
Mündtrath (1934)	80	Kleinkinder bis 14 Jahre	Orthopädische Eingriffe
Friedländer (1934)	—	1–10 Jahre	„ „
Trentmann (1935)	100	1 - 14 „	Appendizitis, Hern., Fraktur
Krieger (1935)	163	1—14 „	Chirurgisch-orthopädische Eingriffe
Littna (1936)	600	2—14 „	Chir. Eingr., außer Operation in der Mundhöhle
Akerblom (1936)	50	2 Mon. b. 10 J.	Hernien, Appendiz., Mundoper., Nephrektom., Repos. v. Frakt.
Gila (1936)	18	7 Mon. b. 16 J.	Verschiedene chirurgische Eingriffe
Reiche (1937)	41	einig. W. b. 7 J.	Pylorospasmus u. kleine chir. Eingriffe
Hopmann (1937)	81	2–14 J.	Rachenmandeloperationen
Kreen (1937)	125	bis 10 J.	Verschiedene chirurgische Eingriffe.

Uebereinstimmend wird über die gute Verträglichkeit dieses Mittels bei Kindern berichtet. Versager werden nur selten gesehen. Das Rectidon soll bei Kindern, gerade eine sehr große therapeutische Breite haben. Der Schlaf ist meist so oberflächlich, daß die Kinder kaum zu schlafen scheinen und sich nur in einem Dämmerzustand befinden. Wird überdosiert, so zeigt sich dies nicht gleich in Form eines bedrohlichen Zwischenfalls, sondern verursacht lediglich einen etwas verlängerten Nachschlaf (Christ). Wird ein schnelles Erwachen bzw. vorzeitiges Unterbrechen der Narkose gewünscht, so kann man dies durch Coramin-Darreichung erreichen.

Die Vorteile des Rectidons gegenüber dem Avertin werden als einfachere Applikationsart der gebrauchsfertigen Lösung sowie als größere therapeutische Breite hervorgehoben. Nach Christ kann die Rectidonnarkose so kombiniert werden, daß sie annähernd wie eine reine Inhalationsbetäubung steuerbar ist. Die Erfahrungen mit Rectidon sind allerdings noch nicht so groß, wie mit Avertin. Jedenfalls soll die Rectidon-Aethernarkose nach den Berichten vieler Chirurgen ein ungefährlicheres und besseres Verfahren darstellen, als die Avertinbetäubung.

Uebersieht man die Arbeiten über die rektale Betäubung im Kindesalter, so stellt man fest, daß zahlreiche gute Erfolge verschiedener Chirurgen, besonders aus der letzten Zeit, die Brauchbarkeit dieser Betäubung bei Kin-

dern erwiesen haben. Ihr Verwendungsbereich ist groß, besonders wenn die Möglichkeit der Kombination mit anderen Narkotica besteht. Durch Anwendung der rektalen Narkotika vermeidet man auch die besonders bei Kindern ausgeprägten Angst- und Aufregungszustände vor dem operativen Eingriff. Aber auch die bedeutende Aethersparnis kommt dem Kinde zugute. Denn durch den geringen Aetherverbrauch dürfte die Gefahr der postoperativen Komplikationen, in erster Linie der Bronchitiden und Pneumonien, bedeutend herabgesetzt werden.

Rektale Evipan-Natrium-Narkose.

In der neuesten Zeit wurde versucht, auch das Evipan-Natrium rektal anzuwenden. Die Mitteilungen über die rektale Evipannarkose sind noch spärlich. Das Schrifttum beschränkt sich auf die Berichte von Bramer und Dietel in der Geburtshilfe, von Veicstein (Mailand) bei Kindern und auf experimentelle Versuche von Rossi sowie Gwathmey. In Deutschland wird die rektale Evipannarkose bei Kindern von Baetzner*) ausgeführt.

Gwathmey hat bei Hunden durch rektale Einführung von 4 mg Evipan je kg Kgw. Schmerzlosigkeit bei völliger Muskelspannung erzielt. Sicherer war die Wirkung beim Menschen bei Dosen von 0,2 ccm der 10 %igen Lösung je kg Kgw. Zugleich mit Evipan gab Gwathmey Morphium bzw. Dilaudid. Bei kleineren Eingriffen war ein weiteres Narkoticum nicht erforderlich, bei größeren wurde meist Aethylen verabfolgt.

Veicstein hat als erster Kindern Evipan vom Mastdarm aus gegeben und erzielte damit sehr gute Erfolge. Sein Beobachtungsgut besteht aus 153 Kindern.

Das Kind wird am Vortage einer leichten Diät unterzogen; am Abend wird ein Reinigungseinlauf gegeben. Am Morgen der Operation bleibt das Kind nüchtern. Als beste Dosis erwies sich bei einem 1 Monat alten Kinde von 3 kg eine Menge von 65 mg, bei Kindern über 15 kg Ge-

*) Persönliche Mitteilung.

wicht 55 mg pro kg Kgw. Die beste Konzentration war die 1 %ige Lösung, dann folgte die 2 %ige und zuletzt die 3 %ige. Vielfach gab Veicstein vor dem Evipan-Einlauf 100 ccm 5 %iges physiologisches Glukoseserum in Hypodermoklyse. Die Kinder schliefen fast stets 5–6 Minuten nach dem Evipaneinlauf ein und wurden 15–25 Minuten später in den Operationssaal gebracht. Das Maximum der Narkosetiefe bestand 30–40 Minuten nach dem Einlauf.

Je nach der rektal verabreichten Dosis wurde eine narkotische bzw. eine hypnotische Wirkung erzielt. Bei etwa 50 % der Fälle bewirkten schon 0,015 g pro kg/Kgw. beim Kinde einen ruhigen, aber ziemlich oberflächlichen Schlaf, der etwa 10 Minuten nach dem Einlauf eintrat. Dem Schlaf geht eine Phase leichter Unruhe voraus. Es handelte sich um einen sehr leichten Schlaf, der durch das geringste Schmerzgefühl und auch durch Geräusche unterbrochen wird. Die andere Hälfte der Fälle schlief nicht völlig ein; mit ansteigender Dosis wurde aber der Schlaf tiefer und dauernder.

In einem Drittel der Fälle wurde Vollnarkose erreicht. Bei den übrigen hat Veicstein Aether oder Chloroform hinzugetropft. Meist trat nach dem Einlauf eine deutliche Blässe ein.

An Unzuträglichkeiten zeigte sich bei 3 Kindern Erbrechen vor Eintritt des tiefen Schlafes, bei anderen traten leichte Erregungszustände auf oder tonische Zusammenziehungen von Muskelgruppen, gelegentlich auch tonisch-klonische Bewegungen der Gliedmaßen, und zwar sowohl im Beginn der Narkose als auch gegen Ende derselben. Ernste Zwischenfälle wurden nicht beobachtet.

Bei blutigem Eingriff in 30—35 % der Fälle genügte Evipan-Natrium allein, bei unblutigen war dieser Prozentsatz noch höher. So war bei 45 von 48 Einrenkungen von kongenitalen Luxationen die Dosis 50–60 mg pro kg. ausreichend. Exzitationen fehlten bei Dosen über 45 mg pro kg Kgw. fast vollständig. Der Nachschlaf post operationem dauerte 3–6 Stunden. Ein Kind mit Pneumokokkenperitonitis schlief 15 Stunden lang, ohne auf Weckmittel zu reagieren. Es verstarb nach 8 Tagen an den Folgen der Pneumokokkeninfektion. Ein allzu anhaltender Schlaf ist ge-

wöhnlich ein Anzeichen der Intoxikation und spricht für eine vorhergegangene Leberläsion, wodurch das Narkoticum nicht rasch genug ausgeschieden werden kann.

Bei Kindern, die vor dem Eingriff Azeton im Urin aufweisen, ist die Anwendung kleinster Dosen angezeigt.

Nach Veicstein ist die rektale Anwendung des Evipans in der Kinderchirurgie vorteilhaft. Der Vergleich mit der Avertinnarkose führt zu der Feststellung, daß die rektale Evipanbetäubung geringere Vorbereitungen verlangt und eine wesentlich größere therapeutische Breite hat.

Mit Rücksicht auf die Art der Einführung des Mittels in den Organismus und auf die Störungen, zu denen es Anlaß geben kann, kann diese Narkoseform nur als vorbereitende Betäubung betrachtet werden, der man vorzugsweise Aether zur Erreichung der Vollnarkose nachfolgen läßt.

Ob dieses von Veicstein mit Begeisterung aufgenommene Verfahren sich für die Narkose im Kindesalter bewähren wird, steht dahin, da weitere Mitteilungen über rektale Evipannarkosen bei Kindern noch nicht erschienen sind. Es sei hier vermerkt, daß bisher nur zwei deutsche Chirurgen, Bramer sowie Dietel, über ihre Erfahrungen mit dieser Methode berichtet haben, und zwar wandten sie diese zur Einleitung von Entbindungen an. Sie führten 20 mg Evipan-Natrium pro kg Kgw. in 30 Teilen Wasser gelöst durch Klysma ein und erzielten auf diese Weise bei den Frauen einen angenehmen und langdauernden Schlaf (bis 3 Stunden Dauer) mit Schmerzlosigkeit und retrograder Amnesie bei normalem Verlauf der Entbindung.

Oertliche Betäubung.

Wie eingangs erwähnt wurde, sind der Anwendung der Lokalanästhesie im Kindesalter engere Grenzen gezogen als beim Erwachsenen. Allerdings ist sie auch hier für verschiedene Eingriffe unentbehrlich. Zu den Operationen, die stets unter örtlicher Betäubung gemacht werden, gehört nach Sievers das Pleuraempyem, weiter die Weber-Ramstedtsche Operation des Pylorospasmus, sowie die Operation des angeborenen Mastdarmverschlusses. Nach

Drachter kann man, von wenigen Ausnahmen abgesehen, bei allen Eingriffen im Säuglingsalter mit örtlicher Anästhesie oder Avertinnarkose auskommen. In erster Linie eignet sich die örtliche Betäubung für kleinere Eingriffe, wie Entfernung von Angiomen, Pigmentflecken, für Operationen an Fingern und Zehen, für Punktionen und Probeexzisionen und dergleichen. Aber auch bei anderen Eingriffen kann und soll die örtliche Schmerzausschaltung Anwendung finden und zwar besonders, wenn das Allgemeinbefinden des Kindes eine Vermeidung der Narkose wünschenswert erscheinen läßt, und wenn es sich um sehr junge Säuglinge handelt, also z. B. bei eingeklemmter Leistenhernie eines 1–3 Monate alten Knaben, bei irreponibler Ovarialhernie eines im gleichen Alter stehenden Mädchens, ferner in einem Teil der Fälle von Lippenspalte usw. Auch bei solchen Zuständen, bei denen die Beseitigung des Hustenreflexes nicht erwünscht ist, also z. B. bei gleichzeitiger Bronchitis, bei Operationen an den Mandeln und anderen Operationen im Munde, empfiehlt sich die Anwendung der örtlichen Betäubung.

Nach Spitzy ermöglicht die Leitungsanästhesie durch Unterbrechung der Nervenleitung nach Braun, besonders in ihrer Kombination mit einigen Tropfen einer 1‰igen Adrenalinlösung, eine weite Anwendung der Lokalanästhesie in der Kinderchirurgie, insbesondere bei Eingriffen an den Extremitäten, bei Plastiken u. dgl.

Was die Lumbalanästhesie betrifft, so hat sie in der Kinderchirurgie kein Bürgerrecht erworben. Im Auslande wird sie von einzelnen Chirurgen ausgeübt. So berichtete 1932 Marian (Bukarest) über befriedigende Ergebnisse an einem Material von 653 Kindern vom 4. Lebensjahre an. Die Eingriffe betrafen die Chirurgie des Unterbauches, des Harn- und Genitalapparates, sowie die Gliedmaßenchirurgie. Als Anästheticum wurde Novocain angewendet, 3–4 cg bei Kindern von 4–5 Jahren. Die Japaner Murota und Mikosiba befürworten ebenfalls dieses Verfahren bei Kindern für Operationen unterhalb des Nabels. Mikosiba operierte unter dieser Anästhesie 792 Kinder, das jüngste 3 Monate alt. Muro-

ta (Tokio) berichtet über Erfahrungen an 507 Kindern im Alter von 45 Tagen bis 16 Jahren mit Verabfolgung von Tropocain. Seiner Ansicht nach kann sich die Lumbalanästhesie bei Kindern als eine ausgezeichnete, ungefährliche Methode erweisen und zwar bei jeder Operation unterhalb der Brustwarzen.

Nach Robson (USA) besteht bei Kindern bei der Lumbalanästhesie die Gefahr einer Infektion des Rükkenmarkskanals durch die Nadel, wenn infolge einer gleichzeitig bestehenden akuten Infektion der Brustorgane eine Bakteriämie vorhanden ist. Beim Kinde soll nicht höher eingestochen werden als zwischen dem 3. und 4. Lendenwirbel, weil die Cauda hier tiefer beginnt.

Was die deutschen Chirurgen betrifft, so rieten schon vor Jahren Bier, der Erfinder der Methode, sowie Helm und Rehn von der Verwendung der Lumbalanästhesie im Kindesalter ab, da dieses Verfahren für das Kind weit gefährlicher ist, als die Allgemeinnarkose. In Deutschland wird diese Methode für das Kindesalter wohl auch durchweg abgelehnt.

Zusammenfassung.

Die moderne Narkoseforschung brachte in den letzten Jahren eine ganze Reihe von neuen Betäubungsmitteln bzw. eine neue Narkosetechnik, die auch in die Kinderchirurgie Eingang gefunden haben. Da der kindliche Organismus gegenüber dem des Erwachsenen bedeutende Unterschiede aufweist, können die Grundsätze der Schmerzbetäubung im Kindesalter nicht ohne weiteres nach denjenigen der Erwachsenen bemessen werden. Die Wahl der für die betreffende Altersstufe und den vorliegenden Allgemeinzustand des Kindes zuträglichsten Narkoseverfahrens ist nicht leicht und erfordert ganz genaue Kenntnis der Eigenart des kindlichen Organismus. Eine Narkose der Wahl für das Kindesalter gibt es nicht. Je nach den Umständen wird das eine oder andere Mittel vorzuziehen sein.

Der Anwendung der Lokalanästhesie im Kindesalter sind engere Grenzen gezogen als beim Erwachsenen.

In erster Linie sollen die seelischen Erschütterungen einer Operation den Kindern ferngehalten werden. Es muß hier ein Minimum von Shock und postnarkotischen Beschwerden erlangt werden. Jede Inhalationsnarkose stellt eine schwere psychische Belastung für das Kind dar. In Erkenntnis der Nachteile der Inhalationsnarkosen hat man nach anderen Methoden gesucht und intravenöse sowie rektale Betäubungsverfahren ausgearbeitet. Aber auch diese haben wiederum Nachteile, so daß man von einer „idealen Narkose" für das Kind zurzeit noch nicht sprechen kann.

Es werden eingehend sämtliche im Kindesalter in Frage kommenden Narkoseverfahren besprochen.

Während das Chloroform, einst das beliebteste Narkoticum im Kindesalter, heute immer mehr außer Verwendung kommt, wird dem Aether seitens vieler Kinderchirurgen immer noch die Treue bewahrt, obwohl auch die Aethernarkose bei Kindern besondere Gefahren bietet.

Die Chloroform-Aether-Mischnarkose hat in der Kinderchirurgie keine besondere Bedeutung erlangt. Das Chloräthyl als Inhalationsnarkoticum wird von der Mehrzahl der Kinderchirurgen abgelehnt, da es sich hier nicht als ungefährlich und indifferent erwiesen hat. Besonders anerkennend wird übereinstimmend über die günstige Wirkung des neuen Narkoticums Vinethen in der Kinderchirurgie berichtet. Von den Gasnarkotica hat sich als wirklich gut brauchbares Kindernarkoticum das kürzlich in Amerika eingeführte Cyclopropan bewährt.

Die rektale Avertinnarkose beim Kind und beim Säugling hat sich nicht überall durchgesetzt wegen der Unsicherheit der Dosierung und der Gefahr für das Atemzentrum. Sie ist frei von Zwischenfällen, wenn sie bei Kindern mit gesunden Organen in geeigneter Dosierung und und mit einwandfreier Technik angewandt wird. Der Verwendungsbereich der rektalen Narkose bei Kindern ist groß, besonders wenn die Möglichkeit der Kombination mit anderen Narkotica vermeidet man auch die besonders

bei Kindern ausgeprägten Angst- und Aufregungszustände vor der Operation.

Was die intravenöse Narkose betrifft, so hat sich für das Kindesalter als weitaus brauchbarstes Mittel das Evipan-Natrium gezeigt. Es wird in erster Linie als Kurz- und als Einleitungsnarkose angewandt. In neuerer Zeit wird das Evipan bei Kindern auch rektal mit Erfolg zu Narkosezwecken gegeben.

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Baetzner für die Anregung zu dieser Arbeit meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Literatur.

Afanasäjewskij, K. u. A. Vladimirskij: Ueber den Uebergang von Chloroform und Chlorhydrat durch das Blut und die Milch der Mutter zum Kinde. (Z. Akus. Bd. 44. S. 42—47. 1933 (russ.) Ref. Zorg. Chir. Bd. 66, S. 199).

Akerblom, B.: Rectidon zur Vorbereitung der Narkose bei Kindern. (Nord. med. TTidskr. 1936, S. 325—26). (Schwed.)

Amster, J. L.: Rückenmarksbetäubung bei chirurgischen Erkrankungen im Kindesalter (Med. Rec. Bd. 144, S. 213, 1936).

Anschütz: Intravenöse Kurz- und Rauschnarkose mit Evipan. (Arch. f. klin. Chir. Bd. 177, S. 716—734. 1933).

Ashworth: (Arch. Dis. Childr. Bd. 11. S. 157, 1936).

Baetzner, W.: Ueber eine neue intravvenöse Narkose mit Evipannatrium. (D. m. Wschr. 1933, I, S. 48—50).

— Die Evipan-Natrium-Narkose. Rückblick und Ausblick. (Arch. klin. Chir., Bd. 183, S. 327—333, 1935)..

— Ueber eine neue Inhalationsnarkose mit Vinethen. (Arch. klin. Chir., Bd. 183, S. 331—334, 1935).

— Die Vinethennarkose. (Dtsch. Z. Chir. Bd. 248. S. 134—139, 1936).

— Zur Vinethen-Narkose. (Der Deutsche Militärarzt. 1936. H. 8. S. 361).

Bankoff, G.: Kombinierte Evipan-Novocainbetäubung. (Brit. J. Anaesth. Bd. 13, S. 128—131, 1936).

Beach, E.: Weitere Untersuchungen über Aussicht und Nutzen von Vinyläther-Anästhesie in 2630 Fällen. (Curr. Res. Anaesth. Anal. Bd. 15, S. 214. 1936).

Beresow, E. L.: Die postoperative Azidose (Arch. klin. Chir., Bd. 149. S. 571—582, 1928).

Beresow, E. L., W. J. Kuchowarenkou. Lifschütz: Die postoperative Acidose und ihre Behandlung. (Arch. klin. Chir. Bd. 144, S. 222—237, 1927).

Bird, H. M.: Anästhesie für kurze Operationen an Kindern, insbesondere für die Tonsillektomie (Brit. med. J. N. 3603, S. 147—148, 1930).

Birkholz, H.: Narkologische Fortschritte bei kleinen Racheneingriffen an Kindern. (Med. Klin. 1928, N. 4, S. 137).

Boden, O.: Kontraindikationen bei der Evipan-Natrium-Narkose. (Fortschr. Ther. Bd. 9, S. 718—722, 1933).

Bogan, J. B.: Eine klinische Würdigung des Cycloprans; 300 Narkosen. (Curr. Res. Anesth. a. Analg., 15. S. 275—280. 1936)..

Borchers: (M. m. Wschr. 1911, N. 46).

Bossart, A.: Zur Chloraethylnarkose (Korrespondenzbl. Schweiz. Aerzte, Jg. 32. 1902. S. 595—600).

Bourne, W.: Avertinnarkose für Krüppelkinder. (Canad. med. Assoc. J., Bd. 35, S. 278—281, 1936).

Bowman, F. H.: Krämpfe in tiefer Narkose. (Amer. J. Surg., N. 5, Bd. 23. S. 295—296, 1934).

Boyd, J.: Vollnarkose mit Avertin im Kindesalter. Bericht über 700 Fälle. (Brit. med. J. Nr. 3882, S. 1120—1122, 1935).

Bramer, Hans: Evipan rectal. (Schmerz Bd. 8, S. 1120—1122).

Bremer, G.: Die Avertinnarkose bei Kindern. II. Avertinnarkose bei zahnärztlichen Eingriffen an Kindern. (Nord. med. Tidskr. 1935, S. 2092—2093 (Schwed.)).

Brings, L.: Erfahrungen mit dem neuen Inhalationsnarkoticum Vinethen. (Schmerz, Nark. 1937, H. 6, S. 117).

Brouelle: zit. bei Peterka..

Brunn, Mv.: Die Allgemeinnarkose. (Neue Deutsche Chirurgie, Bd. 5. Stuttgart 1913).

Buckley, E.: Die Narkose bei verkrüppelten Kindern. (California med. Bd. 30. S. 41—43, 1929).

Bumm, R.: Intravenöse Narkosen mit Barbitursäurederivaten. (Ergebn. Chir. u. Orthop., Bd. 29, S. 372—414, 1936).

Campbell, M. F.: Epidermalanästhesie bei Kindern. (J. of Urol. Bd. 30. S. 245—249, 1933).

Cemach, A.: Einiges über die Mandeloperation bei Kindern und über das zweckmäßigste Betäubungsverfahren. (Med. Klin. 1923, Nr. 18, S. 607—609).

Chadwick, T. H.: Evipan-Natrium zur Behandlung von Aetherkrämpfen. (Brit. med. J. Bd. 20, Juni 1936).

Chambard, E.: Rückenmarkanästhesie mit Pantocain. (Anesth. et. Analg. Bd. 1, S. 408—412, 1935).

Chevassu, M., A. Richard u. J. L. Faure: Ueber verschiedene Arten der Anästhesie. (Bull. Soc. Nat. Chir., Paris, Bd. 59, S. 272—284, 1933).

Christ, A.: Die Rectalnarkose. (Helvet. med. Acta, Bd. 3, S. 35—53, 1936).

Clifford, S. H., u. F. C. Irving: Analgesie, Anästhesie und das neugeborene Kind. (Surg. etc. Bd. 65, S. 23—29. 1937).

Coe, H E.: Basisnarkose in der Kinderchirurgie. (Canad. med. Assoc. J. Bd. 35, S. 390—393, 1936).

Daly, A.: Zwei Fälle von Aetherkrampf. (Brit. J. Anaesth. Bd. 14, S. 162—167, 1937).

Demarest: zit bei Leveuf u. Boureau.

Domaning, E.: Die Bedeutung der Lachgasnarkose für die moderne Chirurgie. (Wien. kl. Wschr., 1930, N. 4, S. 105—108).

Dörffel, E. W.:. Vinethen, ein neues Rauschmittel. (D. med. Wschr. 1935. N. 24, S. 955).

Drachter, R.. u.. J. R. Gossmann: Chirurgie des Kindesalters, Leipzig 1930.

Drachter, R.: Wichtige Operationen im Säuglingsalter bei nicht akut lebensbedrohlichen Zuständen. (Kinderärztl. Prax., Bd. 5, S. 255—264, 1934).

Drevermann: Die Kedonalnarkose im frühesten Kindesalter. (M. m. Wschr. 1923, S. 1153).

Drevermann, P.: Ueber die Behandlung der Kinder vor und nach operativen Eingriffen. (Ergebn. Chir. Bd. 18, S. 475—555, 1925).

Ebhardt, K.: Erfahrungen mit der Avertinbasisnarkose, insbesondere auch in der Kinderchirurgie und beim Krankentransport. (Zbl. Chir. 1930, S. 452—455).

Echegaray, E. M., u. E. J. Lima: Die Rückenmarksanästhesie bei Kindern. (Semana med., 1936 I. S. 1696—1699). Ref. Z. org. Chir. Bd. 82, S. 578, 1937).

Falck, J.: Ueber Eunarcon-Narkose im Kindesalter. (Schmerz. Nark. An., Bd. 10, H. 1, S. 6—13, 1937).

Falk: (Z. Laryng., 1913, Bd. 6).

Faltin, R.: Erfahrungen mit Avertin. (Finska Läk. sällsk. Hdl. 1930 Juli). Ref. Fortschr. Med. 1930, S. 839.

Finkenwirth: Zur postoperativen nicht diabetischen Acidose. (Zbl. Chir. 1925, N. 50).

Firica, Th.: Rückenmarkstörungen nach Rückenmarkanästhesie. (Rev. Chir. Bd. 36, S. 491—496, 1933). (rum.). Ref. Z. org. Chir. Bd. 67, S. 335.

Dela Flor, R.: Anästhesie in der kindlichen Chirurgie. (Cir. ortop. y traumatol. Bd. 1. S. 107—112. u. dtsch. Zusammenfassung S. 110, 1933 (spanisch).

Flourens: zit. bei Peterka.

Fraser: zit. bei Sievers.

Frese: (M. med. Wschr. 1912, N. 2).

Frey, E. K.: Ueber Schmerzverhütung und Basisnarkose. (Schmerz, Narkose, Anästhesie, Bd. 9. S. 16—26, 1936).

Friedländer, C.: Kindernarkose mit R. 239 (Zbl. Chir. Bd. 61, S. 2197, 1934).

Garré, C.: Aether oder Chloroform? (M. m. Wschr. 1891, N. 7, S. 119—121).

Gila, G.: Die Basisnarkose in der Kinderchirurgie. (Giorn. Ital. Anest. Analg. Bd. 2, S. 493, 1936).

Ginsberg: zit. bei Killian.

Gohrbandt, E., P. Karger u. E. Bergmann: Chirurgische Krankheiten im Kindesalter. Berlin 1928.

Goldman, V.: Vinyläther; eine neue Methode seiner Anwendung. (Brit. med. J. N. 3941, S. 122—124, 1936).

Gregory: zit. bei King.

Gsheidel: Ueber Evipannarkose bei Kindern und ihre Verwendbarkeit bei Augenoperationen. (Med. Korrespondenzbl. f. Württemberg. 1933, Bd. 51, S. 509).

Guedel, A. E., u. P. K. Knoefel: Herzkammerflimmern in der Narkose. (Amer. J. Surg. N. 3. Bd. 34. S. 496—499, 1936).

Guthrie, L. G.: On some fatal after-effects of chloroform on children (Lancet 1894. S. 193 u. 257).

Gwathmey, J. T.: Zuführung von Evipanlösung durch den Mastdarm. Eine sichere, steuer- und beherrschbare Anwendungsart. Vorl. Bericht (Amer. J. Surg. N. 3, Bd. 32, S. 411—416, 1936).

— Vorbehandlung und Inhalationsanästhesie bei Tonsillen- und Adenoidoperationen kleiner Kinder. Eine humane und gefahrlose Methode. (Amer. J. Surg. N. 5, Bd. 31, S. 272—274, 1936).

v. Haberer: zit. bei Sievers.

Hagenbach, E.: Die Operabilität der Säuglinge. (Arch. klin. Chir. Bd. 145, S. 635—657, 1927).

Härtel, F., u. H. Jencio: Anleitung zur Schmerzbetäubung. den-Leipzig, 1936.

Hayward: (Zeitschr. ärztl. Fortbldg. 1928. N. 8).

Healy: Stickoxydulnarkose, Status epilepticus, Lumbalpunktion, Heilung (Brit. Med. J. N. 34, 1928).

Heard, K. M.: Pentothal, ein neues intravenöses Anaesteticum. (Canad. Med. Assoc. J. Bd. 34, S. 628—634. 1936).

Hellmuth, K.: Unsere Erfahrungen mit der geburtshilflichen Narkose nach Gwathmey. (Schmerz. Bd. 2. S. 186—193, 1929).

Hernknecht: 3000 Aethylchlorid-Narkosen. (M. m. W. 1907).

Herxheimer, G.: Ueber „akute gelbe Leberatrophie" und verwandte Veränderungen. (Beitr. pathol. Anat. Bd. 72, S. 367, 1924).

Herzfelder: zit. bei Peterka.

Härtel, F., L. Lendle u. R. Schoen: Allgemeinnarkose und örtliche Betäubung. Leipzig 1934.

Hicguel: (Scalpel 1925, Bd. 78. N. 24).

Hildebrandt: Eunarcon bei Kindern (M. m. Wschr. 1935, N. 34).

Hirsch, C.: Solästhinnarkose (D. m. W. 1927, S. 409).

Hofer, J. u. K. Eberle: Erfahrungen mit der Evipannatriumkurznarkose bei Adenotonsillektomien im Kindesalter. (Wien. klin. Wschr., 1937, Nr. 30. S. 1126—1127).

Hollenbach: (L. Tagung d. Ver. nordwestdeutsch. Chir. 1935). (Zbl. Chir. Bd. 62, S. 2798, 1935).

Hopmann, F.: Ueber die Verwendung des Rectidon als Basisnarkoticum bei Rachenmandeloperationen. (M. med. Wschr. 1937, N. 20, S. 780).

Horland, H.: Schmerzlose Geburten und Wehenüberdruck. (Mschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 20, 1927. H. 1, S. 5).

Horneman, Sv.: Umfrage über Chloräthylnarkose. (Nyeskr. Laeg. 1933, S. 1145—1147), (Ref. Z. org. Chir. Bd. 65). (dänisch S. 513.

Horstenegg, W. A.: Avertinnarkose bei Kindern. (Schmerz. Anästh., Bd. 3, S. 210—218. 1930).

Hoseason, A. S.: Aetherkrämpfe. (Brit. J. Anaesth. Bd. 13. S. 142—147, 1936).

Hudson, R. V.: Ursache und Verhütung der sog. „Aetherkrämpfe". (Brit. J. Anaesth. Bd. 13, S. 148—156, 1936).

Jahn: Vinethen, ein neues Narkoticum. (M. m. Wschr., 1937. Nr. 41, S. 1620).

Johnson: Norsk Mag. Laegevidensk. 1928, Bd. 89. N. 5).
Jung, G.: Erfahrungen mit der Evipan-Natrium-Narkose. (Z. Hals- usw. Heilk. Bd. 33, S. 378—381, 1933).
Kemp, W. N.: Ungewöhnliche Komplikationen der chirurgischen Aethernarkose. (Brit. J. Anaesth. Bd. 10, S. 145—159, 1933).
Mac Kenzie, J. Ross: Konvulsion während chirurgischer Narkose. (Brit. med. J. N. 3662, S. 440—442, 1931).
Killian, H.: Die bisherigen Ergebnisse mit der Avertinrektalnarkose. (Narkose u. Anästhesie, Jg. 1, H. 1, S. 16, 1928).
— Narkose zu operativen Zwecken. Berlin 1934.
— Der neue Divinyläther. (Vinethen). (Chirurg., Bd. 7, S. 433—444, 1935).
Killian, H. u. K. Kuhlman: Cyclopropan, ein neues, starkwirkendes Gasnarkoticum. II. Mitteilung. (Zbl. Chir. Bd. 64. N. 50, S. 2817—2822, 1937).
King, H. J.: Krämpfe bei Aethernarkose. (Amer. J. of Surg., Bd. 30, S. 182, 1935).
Kirschner: (Ztbl. Chir. 1927, N. 50).
Klages, F.: Kindernarkosen mit Evipan-Natrium. (Chirurg., Bd. 5, S. 375—378, 1933).
Klapp: Antwort auf Anfrage: Evipan-Narkose bei Kindern? (Med. Welt, 1933, N. 50, S. 1802).
König, Fritz: zit. bei Sievers.
Kohlmeyer, H.: Vinethennarkose. (Zbl. Chir. 1937, H. 12, S. 678—681).
Krause, W.: Schädigt die Avertinnarkose die Niere der Kinder? Leipzig, Diss. 1936, (Ref. Z. org. Chir. Bd. 82. S. 250, 1937).
Krenn, L.: Rectidon als Basishypnoticum in der KKinedrchirurgie. (Med. Klin., 1937, N. 8, S. 275).
Kress, Ph.: Pernokton als Narkose-Einleitungsmittel bei Kindern. (M. m. W. 1936, II. S. 1429—1430).
Krieger, T.: Rectidon in der Kinderchirurgie. (Zbl. Chir. 1935, N. 32. S. 1890—92).
Kulenkampff: Aethylchlorid. (Bruns Beitr. 1911, Bd. 7).
Kuttner, H. P. u. D. Hachenburg: Pernoktonschlaf bei Encephalographien. (Nervenarzt, Bd. 6. S. 628—631, 1933),
Lange, B.: Verhandl. d. Dtsch. Ges. orthop. Chir., Bd. 10. S. 86, 1911).
Langstein u. Mayer: zit. bei Tuovinen.
Lateri: zit. bei Killian.
Lendle, L.: Experimentelle Untersuchungen zur Avertinnarkose im Kindesalter. (Schmerz, Narkose usw. Bd. 5, S. 107—113, 1933).
Leone: zit. bei Killian.
Leriche: zit. bei Tuovinen.
Leveuf, J. u. J. Boureau: Ueberempfindlichkeit gewisser Kinder gegen Rectanol. (Anesth. et Analg. Bd. 3. S. 235—244, 1937).
Lexer, E.: Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie. Stuttgart 1921.
v. Liebermann, Th.: Ueber die Narkosetechnik mit Chloräthyl bei Kindern. (Schmerz, Narkose, Bd. 4, S. 70—72, 1931).

Linde, P.: Narkosenkrämpfe. (Nord. Med. Tidskr. 1935, S. 1376—1379 (schwed.).

Littna, H.: Rectidon bei der Narkotisierung von Kindern. (Prag. med. Zschr. 1936, Bd. 5, H. 11).

Ludwig: Bruns Beitr. 1897, Bd. 24, H 3.

Luke: Lancet, 1906.

Maass, Th. A.: Chloräthyl als Inhalationsanästheticum. (Therap. Monatshefte, 1907, H. 6, S. 303—313).

Marian, J.: Die Rachianästhesie im Kindesalter. (Zbl. Chir. 1932, — Rückenmarksanästhesie bei Kindern. (Rev. Stiint. Med. Bd. 20, S. 117—131, 1931), (rumän.). Ref. Z. org. Chir. Bd. 55, S. 143

Mather Sill: zit. bei Schaefer.

Martin, J. R.: Kindernarkose in der orthopädischen Chirurgie. (California Med. Bd. 32, S. 93—95, 1930).

Maul, G.: Ueber Rectidon-Narkosevorbereitung. (Riedel-Archiv. 25. Jahrg. 1936, N. 1).

Mc. Garthy u. Mc. Kesson: Stickoxydulnarkose. (Curr. Res. An. Analg. 1935, Bd. 9/10, S. 229).

Mc. Nelis, Ph. J.: Evipan-Narkose: Bericht über 1000 Fälle. (Burr. Res. Anaesth. a. Analg. Bd. 15, S. 199—202, 1936).

Mikosiba, R.: Zur Lumbalanästhesie bei Kindern. (Chirurg. Bd. 8. S. 813—816, 1936).

Mikula, M.: Anästhesie bei Kindern. (Bratislav. lék. Listy, Bd. 10, S. 81—87, 140—176, 178—214 u. 866—876, (1930).

Milano, M.: Die postoperative Acidose in der Kinderchirurgie. (Pediatr. espan. Bd. 18, S. 213, 1929).

Milkô, v.: Avertinnarkose in der Kinderchirurgie. (Orv. Hetil. 1933, S. 461—464 (ungar).

Mills, A.: Ueber den gegenwärtigen Stand der Chloroformfrage. (Lancet Bd. 210, N. 24, S. 1134—1137, 1926).

Moene, J.: Ein mit Insulin behandelter schwerer Fall von Narkosevergiftung. (Med. Rev. Bd. 52, S., 162—168. 1935. (norweg.). Ref. Z. org. Chir. Bd. 73, S. 650).

Moffitt, J. A., u. G. S. Mechling: Ein Vergleich von Cyclopropan mit anderen Anästheticis. (Curr. Res. Anesth. Anal. Bd. 15, S. 225, 1936).

Molitor, H.: Der gegenwärtige Stand des Vinethens in Pharmakologie und Klinik. (Mercks Jahresbericht 1936).

Moya, E. L.: Das Natriumevipan in der Kinderchirurgie. (Arch. Hosp. Niñ. Rio, Bd. 7, S. 35—43. 1937, (span.).

Müller-Hess: Zur Frage des Aspirationstodes in der Narkose. (Dtsch. Z. gerichtl. Med., Bd. 21, S. 132—146, 1933).

Mündtrath, H.:, Zur Narkose in der Kinder-Orthopädie. (M. m. W. 1934, II, S. 1934—35).

Munyo, J. C., u. C. Curbelo Urroz: Evipannatrium bei Kindern unter 10 Jahren. (Rev. argent. otal. etc. Bd. 4. S. 342—346, 1935, (span.).

Murray: Lancet, 1905, Nov.

Murota, M.: Erfahrungen bei der Anwendung von Lumbalanästhesie im Kindesalter. (Zbl. Chir. 1935, S. 2781—2784).

— Weitere Erfahrungen über die Anwendung von Rückenmarksanästhesie im Kindesalter. (Mitt. II). (Z. japan. Chir. Ges. Bd. 36, 1935).

Neuenborn, R.: Aethylchloridnarkose in der Hals-, Nasen- und Ohrenpraxis. (Arch. f. Laryngol. Bd. 17, S. 14—21, 1905).

Nikolskij, D.: Vorbeugung der Meningenreizung bei der Rückenmarkanästhesie. (Sovjet. Chir. Bd. 6, S. 781—786. 1934. (russ.) Ref. Z. org. Chir. Bd. 73, S. 91).

Nille, W.: Rectidon in der Orthopädie. (Med. Klin. 1936, II. S. 1188—1189).

Norris, L. D., u. A. H. Stevens: Tribromäthanol kombiniert mit anderen Allgemeinnarkoticis. (Curr. Res. Anesth. a. Analg. Bd. 15. S. 268—274. 1936).

Nosthmann: (Zbl. Chir. 1935, S. 2795).

Oberniedermayer, A.: Weitere Erfahrungen mit der Avertinnarkose im Kindesalter. (klin. Wschr. 1932, II, S. 1710—1711).

Oehlecker, F.: Weitere Erfahrungen mit der Vinethennarkose. (Arch. klin. Chir. Bd. 186, S. 626—629, 1936).

— Weitere Erfahrungen mit der Vinyläthernarkose. (Vinethennarkose) Zbl. Chir. Bd. 63. S. 2228—2233. 1936.

— Die praktische Anwendung des Vinethens. (Mercks Jahresbericht 1936).

Oldenbourg: California State J. of Med. 1922, Bd. 20, Nr. 11.

Oliver: zit. bei Schaeffer.

Ombrédanne, L.: Quelques vérités premières (ou scidisant telles) en chirurgie infantile. Paris 1936.

Papin, Ed.: Die epidurale Betäubung als Vorbeugungsmaßnahme gegen Störungen seitens des Herzens bei der Einrenkung hoher angeborener Hüftgelenkverrenkungen. (Arch. franco-belges Chir. Bd. 35. S. 117—120, 1930).

Paschlau, G.: Chirurgie und Orthopädie des Kindesalters. (Mschr. Kinderheilkd. Bd. 71, S. 73, 1937).

Payne, R. v.: Krämpfe während der Aethernarkose. (Guy's Hosp. Ref. Bd. 86, S. 461—475, 1936).

Perman, E.: Avertinnarkose bei Kindern (Sv. Läkartidn. 1934. S. 319—325, (schwed.)).

— Die Avertinnarkose bei Kindern. I. 1250 Avertinnarkosen (Nord. med. Tidskr. 1935, S. 2089—2092). (schwed.).

Peterka, H.: Die Aethylchlorid- bzw. Kelennarkose (Bruns Beiträge Bd. 81. S. 436—489. 1912).

Picco u. Zanetti: (Minerva Medica 1936, Bd. 27. Nr. 39).

Pircher, J.: Ueber Aethylchloridnarkose. (Wien. klin. Wschr. 1898, N. 21, S. 511—514).

Porten, E. v. D.: Ueber Aethernarkosen bei Kindern. (Schmerz, Narkose, 2. Jg., H. 5, S. 167—169, 1929).

— Das Narkoseproblem in der Praxis. (Med. Welt N. 52, S. 1855—59, 1930).

Porzelt, W.: Zur Ehrenrettung des Chloroforms. (Chirurg, 1937, Bd. 9, H. 8, S. 298).

Posthmus: Evipan-Natrium-Narkose. (Nederl. Tijdschr. Geneesk. 1936, IV, S. 5002).

Raddard: zit. bei Trendelenburg.

Ravdin, J. S., E. L. Eliason, G. M. Coates, T. B. Holloway, L. K. Ferguson, A. B. Gill und T. L. Cook: Divinyläther. (J. Am. Med. Assoc., Bd. 108, N. 14, S. 1163, 1937).

Reuss, A. V.: Pathologie der Neugeburtsperiode. (In: Handb. d., Kinderhlk. v. Pfaundler u. Schlossmann, Bd. 1, Leipzig 1931).

Reiche, A.: Ueber Vollnarkosen mit Rectidon im Säuglingsalter. (Kinderärztl. Prax. Bd. 8, S. 233—236, 1937).

Reichel: Spättodesfälle nach Chloroformnarkose. (Arch. f. klin. Chir. Bd. 135, S. 640—649, 1925).

Richter, H.: Vinethen in der Geburtshilfe. (Zbl. Gyn. 1936, N. 40, S. 2383).

Robson, C. H.: Schmerzbetäubung bei Kindern. (Amer. J. Surg. N. 5, Bd. 34, S. 468—473, 1936).

Rocher u. Soulard: (Rev. franç. Pédiatr., Bd. 9, S. 803—808, 1933).

Röminger: Pharmakologisches für den Kinderarzt. (Handb. d. Kinderkrankh. von Pfaundler-Schlossmann, 1924, Bd. 1, S. 160).

— Zur Beurteilung der Brauchbarkeit narkotischer Substanzen im Kindesalter. (Der Schmerz, Bd. 1, S. 272—288, 1928).

Röminger u. Trendtel: Klinische experimentelle Untersuchungen über die Wirkung neuer Narkotica, namentlich auch des Avertins, in der Kinderheilkunde. II. Tagung Nord-Westdeutsch. Kinderärzte zu Hamburg, 1927). (Ref. Schmerz, Jg. 1, S. 158).

Roscher, F.: Investigations of postoperative Acidosis and Ketonuria (Acta Chir. Scand. Bd. 74, Suppl. 29, 1933).

Rose: (Lancet, 1923, Bd. 204, Nr. 25).

Rosenow, E. C. u. R. M. Tovell: Die Aetiologie des Muskelspasmen bei allgemeiner Narkose. (Amer. J. Surg., N. 5, Bd. 34, S. 474—485, 1936).

Ross, J. M.: Ueber Schwierigkeiten der Stickoxydul-Sauerstoffnarkose bei Kindern. (Brit. J. of Anaesth., Bd. 6, S. 82).

Rütz, A.: Avertintodesfall. (Dtsch. Z. Chir. Bd. 240, S. 235—236, 1933).

Ruge, Ernst: „Eine ideale Narkose?" (Med. Welt 1936, S. 1169—1172 u. 1211—1213).

Schaefer, H.: Ueber die Verwendung von Chloräthyl (in ungemischter Form) als Inhalationsnarkoticum bei Kindern. (Schmerz usw., Bd. 3, S. 330—340, 1930).

Schäffer, W. Ph.: Kurz- und Dauernarkosen mit Evipannatrium bei Kindern. (Wien. klin. Wschr. 1935, I. S. 529).

Schlossmann, H.: Zur Narkosefrage bei Kindern. (Vortrag a. d. Tag. rhein.-westf. Kinderärzte, 12. 5. 1928 in Bonn). (Ref. Schmerz Bd. 2, S. 240, 1929).

— Pharmakotherapie im Kindesalter (im Handb. d. Kinderheilk. von Pfaundler-Schlossmann, Bd. 1, Berlin 1931).

Schmidt, E. R. u. R. M. Walters: Narkose mit Cyclopropani Postoperative Morbidität in 2200 Fällen (Curr. Res. Anesth. a. Analg., Bd. 14, S. 1—3, 1935).

Schmidt, H.: Die moderne chirurgische Schmerzbetäubung (Fortschr. Ther. Bd. 9, H. 2, 3 u. 4, 1933).

Sears, J. B.: Bericht über 2 Fälle von Krämpfen bei langer Aethernarkose. (J. Amer. Med. Assoc., Bd. 100, S. 1150—1152, 1933).

Seiffert: Gefahren des Chloräthylrausches bei Kindern. (D. m. Wschr. 1923, N. 2).

Sievers, R.: Die Betäubungsmethoden im Kindesalter. (Fortschr. Ther. Bd. 7, S. 653 u. 684, 1931).

— Ueber die Avertinnarkose im Kindesalter. (D. m. W. 1927, N. 30, S. 1233—1255).

— Die Avertinvollnarkose im Kindesalter. (Zbl. Chir. Bd. 56, S. 194—203, 1929).

— Ueber die Verwendung der Periduralanästhesie beim Kinde, insbesondere für die Cystoskopie. (Arch. klin. Chir. Bd. 185, S. 359—369, 1936).

— Ueber Wesen und Bedeutung der Intervallmethode für die Avertinnarkose im Kindesalter. (Arch. klin. Chir. Bd. 164, S. 66—94, 1931).

Sington, H.: Diskussion über die Narkose bei Kindern. (Proc. Royal Soc. Med., Bd. 19, 1927).

— Bemerkungen aus der Praxis hinsichtlich der Narkose bei Kindern. (Practitioner, Bd. 130, S. 441, 1933).

Shields, H. J.: Chloräthyl, sein Platz als Narkoticum. (Canad med. Assoc. J. Bd. 24, S. 250—254, 1931).

Sommer: (Aussprache auf der 52. Tagung der Nordwestdeutsch. Chir. in Osnabrück am 19. VI. 1936). (Zbl. Chir. Bd. 63, S. 2628, 1936).

Sonntag, E.: Ueber die Schmerzbetäubung in der kleinen Chirurgie. (Klin. Wschr. 1936, II. S. 1353—1356).

Spitzy: Verhandl. Dtsch. Ges. Orthop. Chir., Bd. 10, S. 81. 1911).

— Orthopädie im Kindesalter. (Handb. d. Kinderheilk. Pfaundler-Schlossmann, Bd. 8, Leipzig, 1930).

Szymański, A.: Beobachtungen über die Evipannarkose bei Kindern. (Polski Przegl. chir. Bd. 14, S. 728—737, 1935). (Ref. Z. org. Chir. Bd. 78, S. 332).

Tichonovic, A.: Zur Frage über den Chloroformtod. (Zurnal sovrem. chirurg. Bd. 3, N. 2, S. 193—205, 1928. (russ.). Ref. Nark. und Anästh., Bd. 2, S. 120, 1929.

Tillmanns,: zit. bei Sievers.

Trendelenburg, P.: Die Grundlagen der allgemeinen und speziellen Arzneiverordnung. Leipzig 1929.

Trentmann, B.: Zur Frage der Basisnarkose bei den chirurgischen Kinderkrankheiten. (M. m. W. 1935, II, S. 1688—1689).

Trevani, E.: Evipannarkose. (Ges. d. Wien. Aerzte, 9. Apr. 1937, Med. Klin. 1937, N. 41, S. 1382).

— Die theoretischen und praktischen Grundlagen der Evipannarkose. (Wien. Med. Wschr. 1937, Nr. 51, S. 1329—1335).

Trojan, E.: Unsere Erfahrungen mit neuen Betäubungsmitteln (Avertin, Percain). Orvosképzés Bd. 24, S. 117—122, 1934 (ungar.). Ref. Z. Org. Chir. Bd., 72, S. 488.

Tuovinnen, P. J.: Ueber die postoperative Azidose der Kinder. (Acta paediatrica, Bd. 21, S. 439—464, 1937).

Veal, J. R., und A. S. Hamilton: Weitere Beobachtungen bei der Evipannarkose. (Curr. Res. Anesth. Analg. Bd. 15, S. 231, 1936).

Veicstein, L.: Ueber die rektale Evipannarkose in der Kinderchirurgie. (Arch. di chir. infant. Bd. 1, S. 579—587, 1935).

— Die Avertinnarkose in der Kinderchirurgie. (Arch. di chir. infant. Bd. 1, S. 127—139, 1934).

Vogeler, K. u. Kotzoglu: Die Vorgabe von Morphium bei Evipannarkosen. (Chirurg. Bd. 7, S. 242—245, 1935).

Vogeler: (Aussprache auf der 52. Tagung der Nordwestdeutsch. Chirurg. in Osnabrück am 19. VI. 1936). (Zbl. Chir. Bd. 63, S. 2630, 1936).

Voss, E. A.: Rausch- und Kurznarkose bei Kindern mit Evipan-Natrium. (D. m. Wschr. 1933, I., S. 958—959).

Walbott: (J. of Allergy, IV, N. 4, 1933).

Weber, F. P.: (Brit. Journ. Childr. Dis., Bd. 28, S. 14—21, 1931).

Weese, H.: Zur Pharmakologie der Narkose mit nicht flüchtigen Stoffen (52. Tag. der Nordwestdeutsch. Chir., 1936). (Zbl. Chir. Bd. 63, S. 2623, 1936).

Wierzejewski, J.: Ueber Unfälle und Komplikationen bei orthopädischen Operationen. (Verhandl. Dtsch. Ges. f. orthop. Chir., Bd. 10, S. 78, 1911).

Wilde, B.: Der heutige Stand der Gasnarkose. (Schmerz, Narkose, Bd. 10, H. 2, S. 48—61, 1937).

Wilson, W. S.: Krampferscheinungen bei Aethernarkosen. (Curr. Res. Anesth. Bd. 14, S. 281—282, 1935).

Wood, D. A.: Ein Bericht über 200 Stickoxydul-Sauerstoff-Narkosen bei Kindern unter 10 Jahren. (Curr. Res. An. a. Analg., Bd. 6, Heft 5, 1927).

Woolmer, R. F. und S. Taylor: Das Auftreten von Krämpfen im Toleranzstadium der Aethernarkose. Beobachtung an 4 Fällen. (Lancet 1936, I, S. 1005—1007).

Woolsey, W. C.: Allgemeine Narkose in der Kinderchirurgie. (J. Am. Med. Assoc., Bd. 61, N. 11, 1913).

Ygberg, N. H.: Narkosenangst und Betäubung von Kindern. (Sv. Läkartidn. 1935, S. 708—713) (schwed.).

Lebenslauf.

Ich, William Kershaw, wurde am 23. Dezember 1912 als Sohn des Hyman Kershaw und seiner Ehefrau Goldie in New York U.S.A. geboren.

Von 1918 bis 1925 besuchte ich die Volksschule in Jamaica, New York, darauf die Jamaica High School, die ich im Jahre 1929 mit dem Reifezeugnis verließ.

Von 1929 bis 1932 besuchte ich die New York University in New York, wo ich den Bachelor of Science Degree erwarb. Darauf ging ich an die Universität Frankfurt a. M., um meine ärztliche Ausbildung in Deutschland zu erhalten. Hier habe ich den ersten Abschnitt der ärztlichen Vorprüfung am 26. Oktober 1933 und den zweiten Abschnitt am 19. Februar 1935 abgelegt. Danach setzte ich mein Studium an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin fort, wo ich zur Zeit noch studiere.